



Universidade Federal de Sergipe
Campus do Sertão
Núcleo de Graduação de Agronomia



NÍVIA MARIA PEREIRA DA SILVA

**MICROBIOTA DE *Euterpe edulis*, UMA PALMEIRA DA MATA ATLÂNTICA
AMEAÇADA DE EXTINÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso

Nossa Senhora da Glória/Sergipe
abril de 2020

NÍVIA MARIA PEREIRA DA SILVA

**MICROBIOTA DE *Euterpe edulis*, UMA PALMEIRA DA MATA ATLÂNTICA
AMEAÇADA DE EXTINÇÃO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Engenharia Agrônoma da Universidade Federal
de Sergipe, como requisito parcial à obtenção do
título de bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientador: Fabiano Branco Rocha
Coorientadores: Robert Weingart Barreto
Sara Salcedo Sarmiento

Nossa Senhora da Glória/Sergipe
abril de 2020

NÍVIA MARIA PEREIRA DA SILVA

**MICROBIOTA DE *Euterpe edulis*, UMA PALMEIRA DA MATA ATLÂNTICA
AMEAÇADA DE EXTINÇÃO**

Este documento foi julgado adequado como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Aprovado em: 13/04/2020

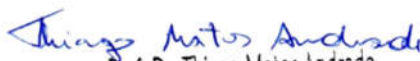
Banca examinadora:



Prof. Fabiano Branco Rocha
Doutor em Fitopatologia
Universidade Federal de Sergipe



Prof. Nilson Rodrigues da Silva
Doutor em Entomologia
Universidade Federal de Sergipe



Prof. Dr. Thiago Matos Andrade
SIAPE: 2357805
Campus do Sertão/UFS
Prof. Thiago Matos Andrade
Doutor em Fitotecnia
Universidade Federal de Sergipe

Robert Weingart Barreto
Ph D em Botânica (Micologia)
Universidade Federal de Viçosa
(Suplente)

Índice

Lista de siglas	5
Resumo.....	6
Abstract	7
1. Introdução	8
2. Materiais e métodos.....	10
2.1 Coleta das amostras e isolamento.....	10
2.2 Descrição de culturas.....	12
2.3 Estudos morfológicos	12
2.4 Estudos moleculares	12
3. Resultados e discussão.....	15
3.1 Taxonomia.....	15
4. Conclusões	42
5. Referências bibliográficas.....	43
6. Agradecimentos	50
Anexo A – Materiais Base para Descrição Morfológica de Fungos Hyphomicetes	51
Anexo B – Materiais Base para Descrição de Culturas Fúngicas.....	54

Lista de siglas

ACT	Actina
AIC	Critério de Informação de Akaike (Akaike Information Criterion)
BCA	Batata-Cenoura-Ágar
BDA	Batata-Dextrose-Ágar
BI	Inferência Bayesiana
BLAST	Basic Local Alignment Search Tool
BOD	Demanda Bioquímica de Oxigênio (Biochemical Oxygen Demand)
BSA	Albumina de Soro Bovino ((Bovine Serum Albumin)
Bt2b	Primer gene β -Tubulina
COAD	Coleção Octávio de Almeida Drummond
CIPRES	Infraestrutura Cibernética para Pesquisa Filogenética
DMSO	Sulfóxido de Dimetilo
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
GAPDH	Gliceraldeído-3-Fosfato Desidrogenase
ITS	Espaçador Interno Transcrito (Internal Transcribed Spacer)
LSU	Grande Subunidade Ribossomal (Large Ribosomal Subunit)
MAFT	Software de Alinhamento de Múltiplas Sequências
MCMC	Monte Carlo da Cadeia de Markov (Markov Chain Monte Carlo)
MEA	Extrato de Malte-Ágar
NCBI	National Center for Biotechnology Information
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase (Polymerase Chain Reaction)
RNA	Ácido Ribonucleico
SNA	Nutriente Sintético-Ágar
VIC	Herbário da Universidade Federal de Viçosa

Nomeando Parasitas Potencialmente Ameaçados: Micobiota de *Euterpe edulis*, uma Palmeira da Mata Atlântica Brasileira Altamente Ameaçada

Nívia M^a. P. Silva¹, Fabiano B. Rocha², Sara S. Salcedo³, Robert W. Barreto³

Periódico a ser submetido - PLOS ONE

Resumo

Um levantamento de fungos associados ao palmito-juçara (*Euterpe edulis*) foi conduzido em pequenos fragmentos florestais nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Entre as espécies típicas da Mata Atlântica, *Euterpe edulis* costumava ser uma espécie proeminente e comum, mas a exploração predatória provocou seu progressivo rareamento e sua inclusão na lista de espécies de plantas brasileiras ameaçadas de extinção. Cada espécie de planta sustenta uma micobiota única, contudo, há pouco reconhecimento para o fato de que a dramática megaextinção provocada pelas atividades humanas inclui espécies fúngicas. Os resultados obtidos acerca da micobiota de *E. edulis* são fornecidos para contribuir para a conservação de microfungos. Nove espécies de fungos foram coletadas, identificadas morfológica e filogeneticamente (análises moleculares das regiões ACT, GAPDH ITS, LSU e TUB2), descritas e ilustradas, a saber: *Bipolaris oryzae*; *Colletotrichum theobromicola*; *Catenophora* aff. gen. nov.; *Corynespora* aff. gen. nov.; *Exosporium* sp. nov.; *Melanographium* sp. nov.; *Passalora eitenii*; *Pseudocercospora* sp. nov.; *Pyriculariopsis* sp. nov. Três das espécies de fungos encontradas são espécies conhecidas enquanto que os demais são considerados novos táxons para a ciência, incluindo dois representando as espécies-tipo para proposta de dois novos gêneros.

Palavras-chave: Arecaceae; Conservação; Fungos fitopatogênicos; Sistemática; Taxonomia.

¹ Graduanda em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, SE 49680-000, Brasil. nivia.alves1401@gmail.com

² Doutor em Fitopatologia, Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, SE 49680-000, Brasil. rochafb@gmail.com

³ Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG 36570-900, Brasil. rbarreto@ufv.br

Abstract

Naming Potentially Endangered Parasites: *Euterpe edulis* Mycobiota, a Highly Threatened Brazilian Atlantic Forest Palm Tree

A survey of fungi associated with the palmito-juçara (*Euterpe edulis*) was conducted in small forest fragments in the states of Minas Gerais, Espírito Santo, and Rio de Janeiro. Among the species found in the Atlantic Forest, *Euterpe edulis* used to be a prominent and common species, but a predatory exploitation combined with its slow growth and inability to clump caused a progressive thinning and, finally, an inclusion in the Brazilian threatened with extinction plant species list. Each plant species supports a unique mycobiota, however, there is little recognition for the fact that the dramatic mega-extinction brought about by human activities includes fungal species. The results obtained on the *E. edulis* microbiota are used to contribute to the conservation of microfungi. Nine species of fungi were collected, morphologically, and phylogenetically identified (molecular analyzes of the ACT, GAPDH ITS, LSU, and TUB2 regions), described and illustrated: *Bipolaris oryzae*; *Colletotrichum theobromicola*; *Catenophora* aff. gen. nov.; *Corynespora* aff. gen. nov.; *Exosporium* sp. nov.; *Melanographium* sp. nov.; *Passalora eitenii*; *Pseudocercospora* sp. nov.; *Pyriculariopsis* sp. nov. Three of the species of fungi found are known species while the others are considered new taxa for science, including two representing the standard species for the proposal of two new genera.

Keywords: Arecaceae; Conservation; Phytopathogenic fungi; Systematics; Taxonomy.

56 1. Introdução

57 Um dos principais biomas brasileiros, que é reconhecido como extremamente rico em
58 biodiversidade, é a Mata Atlântica. A destruição desse ecossistema leva a supor que inúmeros
59 táxons endêmicos deste ecossistema podem ter sido extintos, estão em processo de extinção ou
60 encontram-se ameaçados (Rocha et al., 2010). Dentro deste bioma, as palmeiras (Arecaceae) são
61 consideradas importantes componentes, devido a sua abundância e numerosas interações com
62 outros organismos (Clement; Lleras Pérez; Van Leeuwen, 2005; Kageyama; Gandara, 1993). A
63 família Arecaceae conta com aproximadamente 240-252 gêneros e 2.522 a 2.700 espécies
64 distribuídas (Dransfield et al., 2008; Lorenzi et al., 2010). Segundo Leitman et al. (2012) e Lorenzi
65 et al. (2010) o Brasil abriga 270 espécies distribuídas em 37 a 39 gêneros, dos quais 4 gêneros e
66 113 espécies são consideradas endêmicos no país.

67 Entre as espécies típicas da Mata Atlântica primária *Euterpe edulis* Mart., a palmeira-
68 juçara, costumava ser uma espécie proeminente e comum, ocorrendo desde o extremo sul do estado
69 do Rio Grande do Sul até áreas úmidas do Nordeste (Cardoso; Bovi, 1974; Lorenzi et al., 2010).
70 Atualmente, as populações naturais da espécie estão fragmentadas e sua área de ocorrência foi
71 muito reduzida (Henderson et al., 1995; Reis et al., 2000b). Isso ocorreu devido a uma combinação
72 de destruição de habitat e superexploração, com a derrubada das árvores para produção do palmito
73 pela indústria de conservas e para o consumo in natura (Reis et al., 2000a; Rocha et al., 2010). Seu
74 lento crescimento e incapacidade de perfilhar (como acontece com outras espécies exploradas para
75 palmito como o açaí e a pupunha), fator que a leva a morte após o corte (Tsukamoto Filho et al.,
76 2001), provocaram o seu progressivo rareamento e, finalmente, sua inclusão na lista de espécies
77 de plantas brasileiras ameaçadas de extinção (Garbin, 2011). Desde o início do processo de
78 colonização, a exploração da fauna e flora da Mata Atlântica foi devastadora, sem nenhuma
79 preocupação a conservação das espécies ou o equilíbrio do ecossistema (Carneiro; Castellano,
80 1973; Marcos; Matos, 2003; Oliveira, 1998; Reis et al., 1996; Silva Matos, 1995).

81 Relatos de fungos associados a plantas ameaçadas geralmente são feitos sem ênfase em seu
82 status de ameaçados de extinção (Braun; Freire, 2004). Há poucas publicações abordando a
83 questão dos microfungos associados às plantas como potencialmente ameaçados (Dulymamode
84 Cannon; Peerally, 2001; Rocha et al., 2010; Siboe et al., 2000). Mesmo os fungos sendo
85 extremamente importantes para processos ecológicos, para o equilíbrio dos ecossistemas, para a
86 sobrevivência dos organismos e como componentes da biodiversidade global (Hawksworth, 2002;
87 Dighton, 2003) esses organismos microscópicos tem sido negligenciados pelas autoridades e
88 cientistas dedicados à conservação das espécies (Rocha et al., 2010).

No início dos anos 90, iniciaram-se estudos sobre fungos associados à família Arecaceae, e desde então, os mesmos vêm mostrando a existência de uma rica diversidade fúngica, incluindo muitas novas espécies (Fröhlich; Hyde, 2000; Hyde; Taylor; Fröhlich, 2000; Hyde et al., 2007; Taylor; Hyde, 2003). Contudo, somente há alguns anos os fungos ganharam foco de conservação e os micologistas passaram a defender e abraçar a causa de sua conservação (Silva et al., 2016). Rocha et al., (2010) foi o primeiro a publicar um trabalho com foco na conservação de fungos no Brasil. Esse relato envolveu o estudo da micobiota foliar de *Coussapoa flocosa* Akkermans & C.C. (Cecropiaceae). Nesse trabalho taxonômico foram descritos seis novas taxa para a ciência, inclusive um gênero novo. Conjecturou-se sobre o risco de coextinção de todas essas espécies por conta de sua associação e dependência por um hospedeiro raro - árvore endêmica do bioma Mata Atlântica com menos de dez indivíduos remanescentes conhecidos. Silva et al., (2016) também realizou um estudo com micobiota de planta nativa do Cerrado ameaçada de extinção *Dimorphandra wilsonii* Rizzini (Fabaceae). Seu trabalho levou a descoberta de três novos fungos aparentemente restritos a espécie estudada, o que segundo os autores pode ser uma forte indicação de risco de perda de diversidade fúngica caso *D. wilsonii* venha a ser extinta.

A estimativa de 1,5 milhões de espécies de fungos existentes no planeta Terra (Hawksworth, 2001) é amplamente citada e é a mais aceita no meio científico (Blackwell, 2011). Até o momento já foram identificadas cerca de 120.000 espécies, e dentro desta micodiversidade estão inclusos os fungos fitopatogênicos (Janbon, et al., 2019). Dentre essa micodiversidade, devemos destacar os fungos que causam doenças em plantas por sua importância econômica e ecológica. Apenas uma minoria das espécies de fungos fitopatogênicos causa um impacto significativo em seus hospedeiros, a maioria causando infecções que são irrelevantes para a sobrevivência do hospedeiro. Em geral, pode-se dizer que a maioria dos patógenos fúngicos de plantas silvestres não são negativos para sua sobrevivência e nem para os interesses humanos, apesar da visão negativa (patofobia) que existe sobre eles. De fato, eles frequentemente desempenham papéis importantes na regulação das populações de plantas, contribuindo para a manutenção de uma alta diversidade de plantas nos ecossistemas naturais (Dighton, 2003). Embora não haja relatos precisos, é certo que os fungos fitopatogênicos em plantas silvestres representam uma parte muito significativa da biodiversidade global. A perda de tais espécies provavelmente está acontecendo em um ritmo acelerado (Rocha et al., 2010).

Sabe-se que cada espécie de planta sustenta uma micobiota única, muitas vezes incluindo parasitas altamente especializados e simbioses que se extinguiriam se a planta hospedeira desaparecesse em um processo chamado de coextinção (Dunn et al., 2009). Como destacado por Silva et al., (2016), os processos de coextinção foram registrados para casos de interações tais

como piolhos de pombos, vespas polinizadoras e insetos herbívoros, mas não para fungos, mesmo estes sendo um dos grupos com maior diversidade no planeta (Hawksworth, 1991; Frohlich; Hyde, 1999; Hawksworth, 2001). A carência de conhecimento das pessoas sobre os fungos, seu significado, importância e a natureza da maioria deles levam as mesmas a acreditarem que os organismos pertencentes ao reino Fungi são capazes de escapar de mudanças ambientais por conta de sua facilidade de dispersão e por serem largamente difundidos, o que é uma impressão errônea, já que pesquisas de DNA ambiental recentes comprovam que as populações microbianas possuem alto nível de endemismo (Rodriguez et. al, 2004).

Descobrir e nomear espécies de fungos possivelmente ameaçadas de coextinção é o primeiro passo para destacar seu status de perigo e a necessidade de preservá-los e seus hospedeiros tanto in situ - em seu habitat natural, como ex situ - em coleções de cultura (Moore et al., 2001). Para isso, foi necessário coletar amostras de folhas com sintomas de doenças fúngicas em diferentes ambientes e analisar quanto a sua morfologia e filogenia molecular. Portanto, o escopo do presente trabalho foi caracterizar a micobiota obtida em associação com *Euterpe edulis* fornecendo uma avaliação taxonômica e filogenética dos fungos.

2. Materiais e métodos

2.1 Coleta das amostras e isolamento

O trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa-MG, Departamento de Fitopatologia (LDF/UFV-DFP). Grande parte das amostras que foram utilizadas neste estudo tinham sido previamente depositadas no Herbário da UFV (VIC) e foram obtidas em coletas realizadas em pequenos fragmentos florestais em áreas dos municípios de Viçosa e Carangola (MG), Venda Nova do Imigrante (ES) e Nova Friburgo (RJ) e em um viveiro comercial em Viçosa entre os anos de 2009 e 2012 (Tabela 1). Recoletas nos mesmos locais e em locais adicionais foram realizadas para materiais que foram perdidos ou que se encontravam pouco representados nas coleções vivas (coleção de cultura COAD) ou herborizada (herbário VIC). As folhas frescas foram coletadas utilizando podão para as plantas altas e tesoura de poda para as plantas baixas. As folhas com sintomas recém colhidas de *E. edulis* (Figura 1) colonizadas por fungos foram examinadas sob microscópio estereoscópico (Olympus SZX7). Os fungos associados aos sintomas das folhas foram isolados (quando cultiváveis) e culturas puras e monospóricas foram obtidas pela transferência de esporos fúngicos a placas de Petri contendo meio Batata Dextrose-Ágar (BDA) com ajuda de uma agulha estéril de ponta fina. As amostras representativas foram secas em prensa botânica e posteriormente transferidas para envelopes e depositadas no Herbário da Universidade

Federal de Viçosa (VIC). As culturas puras foram preservadas em tubos contendo meio Batata Cenoura-Ágar (BCA) e em sílica gel, como descritas por Dhingra e Sinclair, (1995) e em criotubos contendo glicerol 15%, mantidos em ultrafreezer a -80°C. Um isolado representativo de cada espécie fúngica foi depositado na Coleção de Culturas Octávio Almeida Drummond (COAD) da Universidade Federal de Viçosa.

Figura 1. *Euterpe edulis* individual (a); *E. edulis* abatida para extração do palmito (b).



Tabela 1. Locais de coleta para *Euterpe edulis*.

Localização	Data	Coordenadas
Viçosa (MG)- Viveiro Antuérpia	27 set. 2009; 29 set. 2019; 15 out. 2019	20°44'15"S 42°53'05"W
Viçosa (MG)- Mata do Paraíso	20 ago. 2019	20°48'05"S 42°51'47"W
Viçosa (MG)- Fazenda Bom Sucesso	07 maio 2006	20°44'15"S 42°53'05"W
Teixeiras (MG) – Faz. Monte Sinai	09 out. 2019	20°41'13"S 42°51'02"W
Carangola (MG) - Gruta da Caveira	29 ago. 2009	20°43'01"S 43°01'47"W
Macaé de Cima (RJ) – Margem do rio	29 abr. 2012	22°32'49"S 42°44'12"W
Nova Friburgo, Alto dos Micheis (RJ) – Fazenda Barreto 1	29 set. 2019	22°13'00"S 42°32'32"W
Nova Friburgo, Riograndina (RJ) - Fazenda Barreto 2	02 ago. 2009; 26 ago. 2009; 02 out. 2011; 08 set. 2019	22°11'37"S 42°30'01"W
Domingos Martins (ES) – Faz. Camocim	24 out. 2019	20°21'59"S 41°02'45"W
Venda Nova do Imigrante (ES) – Faz. São Lourenço	24 out. 2019	20°19'36"S 41°06'57"W
Domingos Martins (ES) – Incaper	24 out. 2019	20°23'11"S 41°11'25"W

2.2 Descrição de culturas

As descrições de cultura foram baseadas em observações das colônias dos isolados cultivados em placas contendo meio BDA e BCA e em alguns casos em meio de extrato de malte ágar (MEA), meio aveia e meio nutriente sintético ágar (SNA). Estas foram incubadas durante 7 dias a $25 \pm 2^\circ$ em incubadora do tipo BOD sob as seguintes condições: a) fotoperíodo de 12 h ou b) em total escuridão. Foi seguida a terminologia de Crous, Verkley e Groenewald (2009) para descrição da morfologia das colônias, enquanto para a terminologia de cores foi consultada a tabela de Rayner (1970).

2.3 Estudos morfológicos

Secções feitas à mão livre contendo estruturas fúngicas (para fungos com estrutura interna) foram preparadas e/ou o material fúngico raspado dos tecidos colonizados (para fungos com estrutura externa) e montados em lactoglicerol ou outro meio de montagem. Adicionalmente, observações foram feitas também das estruturas formadas pelos fungos em cultura pura pelo uso da técnica de cultura em lâmina quando se fez necessário (Waller et al., 1998). As estruturas fúngicas contidas nas lâminas foram analisadas sob microscópio de luz (Olympus, BX51) com iluminação por contraste diferencial, sendo o registro fotográfico realizado com sistema de captura digital (Olympus Q-Color 3™) acoplado ao microscópio. Os dados biométricos foram registrados com base em pelo menos 30 medições de várias estruturas para realização da descrição morfológica. Os desenhos de linha foram preparados com um microscópio de luz Olympus BX 51 equipado com um tubo de desenho (câmara clara). A identificação dos fungos foi baseada na observação de caracteres morfológicos distintivos e no uso de chaves para gêneros. A identificação ao nível das espécies foi tentada através de comparação com as descrições originais das espécies pertencentes a cada gênero. Novidades e descrições nomenclaturiais foram depositadas no MycoBank (www.Mycobank.org) (Crous et al., 2004; Robert; Stegehuis; Stalpers, 2005; Robert et al., 2013).

2.4 Estudos moleculares

O DNA genômico foi extraído a partir de colônias monospóricas dos isolados cultivados em meio líquido batata dextrose (BD) a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ sob um fotoperíodo de 12 h, durante cinco dias. Aproximadamente 50-80 mg de micélio de cada isolado foi seco em papel filtro estéril, colocados separadamente em microtubos (1,5ml) esterilizados e macerados em nitrogênio líquido com auxílio de pistilos até a completa pulverização. Após trituração, a extração foi realizada usando o

KIT Wizard Genomic DNA Purification (Promega Corporation, WI, USA) seguindo o protocolo do fabricante.

A região do espaçador interno transcrito (*ITS*) foi amplificada usando os iniciadores ITS-4 e ITS-5 (White et al., 1990), a grande subunidade ribossomal (*LSU*) com o par de primers LR0R (Rehner; Samuels, 1994) e LR5 (Vilgalys; Hester, 1990), a β -tubulina (*TUB2*) com os pares de iniciadores T1 / Bt2b (Glass; Donaldson, 1995; O'Donnell; Cigelnik, 1997). Fragmentos das regiões gênicas da gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase (*GAPDH*) foram amplificados usando os iniciadores GPD1 e GPD2 (Berbee et al., 1999) e a actina (*ACT*) com o par de primers ACT-512F/ACT-783R (Carbone; Kohn, 1999). Detalhes dos iniciadores utilizados neste estudo para a amplificação por PCR e sequenciamento encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Detalhes dos iniciadores utilizados neste estudo para a amplificação por PCR e sequenciamento de diferentes loci.

Gene	Nome	Primer	Direção	Sequência 5'-3'	Referência
ITS	Espaçador Interno Transcrito	ITS5	Forward	GGAAGTAAAAGT CGTAACAAGG	(White et al., 1990)
		ITS4	Reverse	TCCTCCGCTTATT GATATGC	(White et al., 1990)
GDPH	Gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase	Gpd1	Forward	CAACGGCTTCGGT CGCATTG	(Berbee et al., 1999)
		Gpd2	Reverse	GCCAAGCAGTTG GTTGTGC	(Berbee et al., 1999)
ACT	Actina	ACT-512F	Forward	ATGTGCAAGGCC GGTTTCGC	(Carbone; Kohn, 1999)
		ACT-783R	Reverse	TACGAGTCCTTCT GGCCCAT	(Carbone; Kohn, 1999)
TUB2	β -Tubulina	T1	Forward	AACATGCGTGAG ATTGTAAGT	(O'Donnell; Cigelnik, 1997)
		Bt-2b	Reverse	ACCCTCAGTGTAG TGACCCTTGCC	(Glass; Donaldson, 1995)
LSU	Grande Subunidade Ribossomal	LR0R	Forward	ACCCGCTGAACCTT AAGC	(Rehner; Samuels, 1994)
		LR5	Reverse	TCCTGAGGGAAA CTTCG	(Vilgalys; Hester, 1990)

A reação em cadeia da polimerase (PCR) foi realizada com uma mistura de aproximadamente 1 μ l de DNA genômico diluído, 1 μ l de BSA, 0.5 μ l de DMSO, 0.5 μ l de cada primer, 2,5 μ l de água e 6 μ l de DreamTaq Master mix DNA polimerase (Thermo Fisher Scientific®), num volume total da reação de 12 μ l. As amplificações foram realizadas com um BIO RADC1000 (Termociclador) com as seguintes condições de PCR: desnaturação inicial a 95°C por

4 min, 35 ciclos de desnaturação a 95°C por 30s, anelamento a 58°C para *ITS* por 30s, extensão a 72°C por 45s e uma extensão adicional de 72°C por 7 minutos. Para as demais regiões *LSU*, *ACT*, *GAPDH* e *TUB2* as temperaturas para anelamento correspondem a 55°C, 58°C, 62°C ou 54°C e 54°C respectivamente. Os produtos amplificados foram visualizados em gel de agarose submetidos a eletroforese. Os produtos de PCR foram purificados e sequenciados por MacroGen Inc., Coréia do Sul (<http://www.macrogen.com>).

As sequências foram editadas usando o pacote de software SeqAssem (Hepperle, 2004) da SequentiX - Digital DNA Processing. Todas as sequências foram corrigidas manualmente e o arranjo de nucleotídeos em posições ambíguas foi corrigido usando as sequências de iniciadores na direção direta e reversa. As regiões de consenso foram comparadas no banco de dados de nucleotídeos GenBank do NCBI usando seu algoritmo Mega BLAST (Benson et al., 2004). Com base nos resultados do BLAST, sequências foram baixadas do banco de dados do GenBank no formato FASTA e alinhadas usando a versão online do MAFFT v. 7 (<http://mafft.cbrc.jp/alignment/server/index.html>) (Kato; Standley, 2013). Os alinhamentos foram corrigidos manualmente utilizando o software Bioedit versão 7.1.3.0 (Hall, 1999). Os espaços (lacunas) (inserções / deleções) encontradas nas bordas do alinhamento foram tratados como dados ausentes.

Análises de inferência bayesiana (BI), empregando o método Monte Carlo da Cadeia de Markov (MCMC), foram realizadas com todas as sequências, primeiro com cada gene separadamente e depois com as sequências concatenadas. Antes do lançamento da BI, os melhores modelos de substituição de nucleotídeos foram determinados para cada gene com MrModeltest 2.3 (Nylander, 2004). Uma vez calculados os escores de probabilidade, os modelos foram selecionados de acordo com o Akaike Information Criterion (AIC). O modelo de evolução GTR + I + G foi utilizado para *ITS*, *LSU* e *GAPDH*, HKY + I + G para β -tubulina e HKY+G para actina.

A análise filogenética das sequências individuais e concatenadas foi realizada no portal da CIPRES (Miller et al., 2010), usando MrBayes v.3.2.7a (Ronquist et al., 2012). As cadeias de Markov Monte Carlo foram executadas simultaneamente a partir de árvores aleatórias por 10.000.000 de gerações. As árvores foram amostradas a cada milésima geração para um total de 10.000 árvores. As primeiras 2.500 árvores foram descartadas como a fase de queima de cada análise. Os alinhamentos resultantes das sequências foram concatenados com Mesquite v. 3.6 (Maddison; Maddison, 2018). As árvores foram visualizadas e editadas no Fig.Tree (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>) (Rambaut, 2018). Novas sequências derivadas deste estudo foram depositadas no GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>) (Benson et al., 2004).

255 3. Resultados e discussão

256 3.1 Taxonomia

257

258 *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoemaker (Figura 2)

259 Lesões em folhas, anfigenas, 0,4 – 2,1 cm, necróticas, com borda marrom-escura, centro
260 pálido marrom a cinza, inicialmente arredondadas, tornando-se elípticas. Micélio interno
261 indistinto. Micélio externo ausente. Estroma ausente. Conidióforos anfigenos, decorrentes de
262 estômatos, isolados, retos a flexuosos, subcilíndricos, geniculados, $60,0 - 185,0 \times 5,0 - 7,5 \mu\text{m}$, 1
263 – 10 septos, não ramificados, marrom-amarelados a marrons, mais pálidos em direção ao ápice,
264 lisos. Células conidiogênicas terminais e intercalares, integrado, simpodial, subcilíndrico, $7,5 -$
265 $40,0 \times 4,0 - 7,5 \mu\text{m}$, marrom claro a marrom. Loci conidiogênicos conspícuos, arredondados, $4,0$
266 $- 5,0 \mu\text{m}$, espessos, pretos. Conídios secos, isolados, fusiformes, retos a ligeiramente curvos, $27,5$
267 $- 110,0 \times 10,0 - 22,5 \mu\text{m}$, ápice e base arredondados, $4,0 - 7,5 \mu\text{m}$ na base, 2 – 10 septos, cicatriz
268 conidial espessada, hilo preto a ligeiramente saliente, egutulado, marrom pálido amarelado a
269 marrom, liso.

270 *Em cultura:* colônias com crescimento rápido (8,0 – 8,0 cm diam em 8 dias a 25°C) em
271 Aveia. Colônias em Aveia planas, borda arredondadas, textura feltrosa; depois de 8 dias cinza
272 oliváceo (olivaceous grey) com pontuações brancas elevadas no centro da colônia, micélio aéreo
273 branco, em reverso cinza escuro (leanden grey) seguido por cinza claro (lavender grey), sem
274 esporulação. Colônias em MEA com crescimento rápido (7,5 – 7,8 cm diam em 8 dias a 25°C),
275 planas, bordas arredondadas, textura feltrosa; depois de 8 dias branco no centro seguido por cinza
276 escuro (dark mouse gray) com pontuações brancas por toda a colônia, sem esporulação. Colônias
277 em BDA com crescimento moderadamente rápido (6,2 – 7,0 cm diam em 8 dias a 25°C), planas,
278 bordas onduladas, textura cotonosa; depois de 8 dias predominantemente cinza oliváceo claro (pale
279 olivaceous grey), em reverso cinza escuro (leanden grey), com zonação diurna sutil a pronunciada.
280

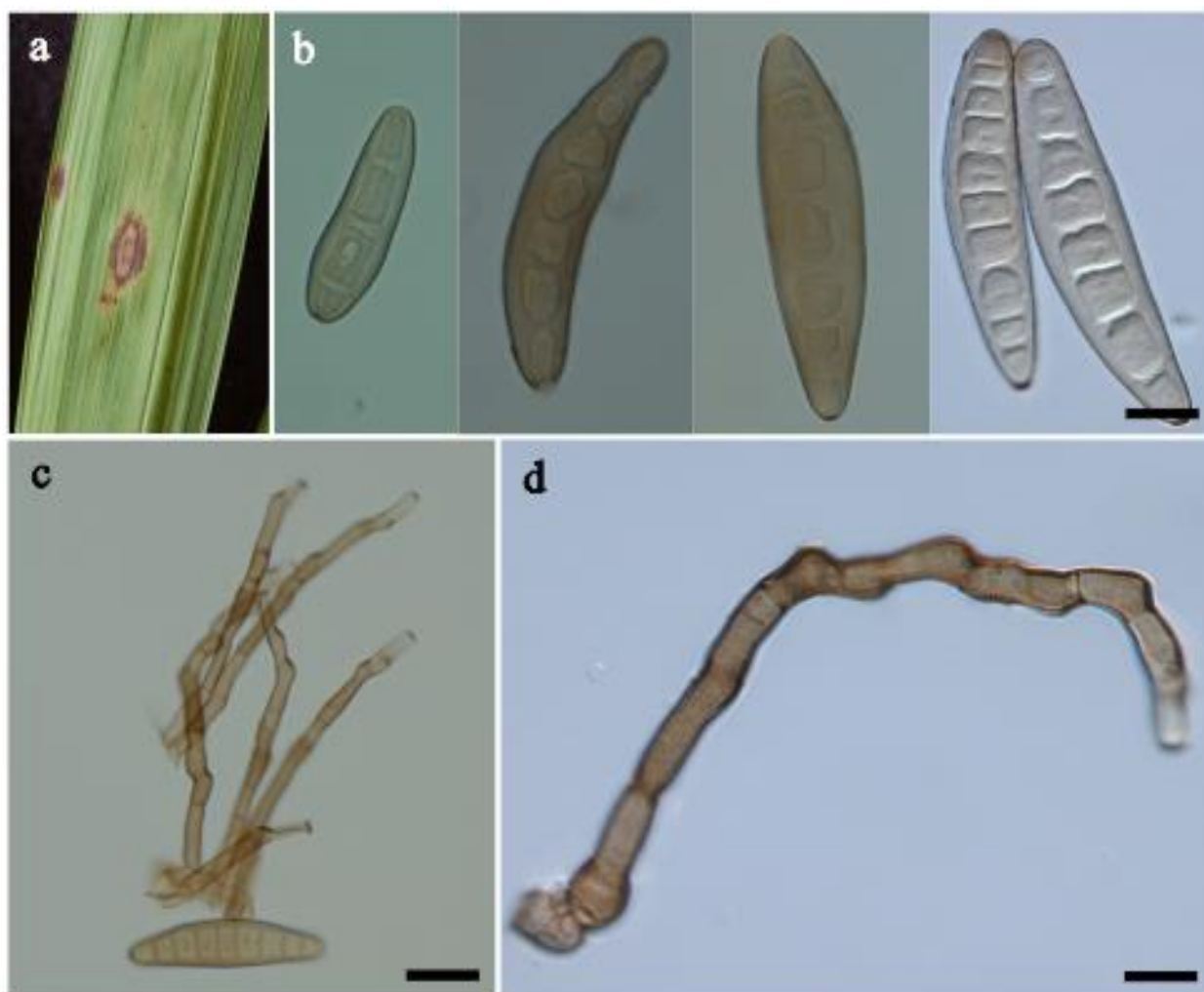


Figura 2. *Bipolaris oryzae*. Folha de *Euterpe edulis* mostrando lesão causada por *B. oryzae* (a); conídios (b); e conidióforos geniculados (c, d). Barras: a = 2,0 cm; b = 15,0 μ m; c = 30,0 μ m; d = 10,0 μ m.

Espécimes examinados: BRASIL, Minas Gerais: município de Viçosa, Viveiro Antuérpia. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, setembro de 2009, R. W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 39763. BRASIL, Rio de Janeiro: Nova Friburgo, Alto dos Micheis. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, setembro de 2019, R. W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 47386. BRASIL, Minas Gerais: Viçosa, Viveiro Antuérpia, Palmital. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, outubro de 2019, R. W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 47387.

Nota: Segundo Shoemaker (1959), o gênero *Bipolaris* originalmente abriga espécies de fungos formadores de conídios fusóides, com dois ou mais septos, os quais apresentam germinação bipolar, porém, englobam também algumas espécies que possuem conídios curvos e células apicais hialinas. Existem entre 40 a 47 espécies conhecidas no gênero *Bipolaris* (Manamgoda et al., 2014; Marin-Felix et al., 2017), mas apenas três são conhecidas em associação com as Arecaceae: *Bipolaris incurvata* (C. Bernard) Alcorn, *Bipolaris maydis* (Y. Nisik. E C. Miyake). Shoemaker

e *Bipolaris setariae* Shoemaker (Farr; Rossman, 2006). O fungo recolhido em *E. edulis* possui as características morfológicas de *B. oryzae*, como descrito em Sivanesan (1987). Além disso, as análises filogenéticas por inferência bayesiana de sequências das regiões ITS e GAPDH demonstraram com 100% de confiança que o *Bipolaris* isolado pertence a espécie *B. oryzae*. Esta é a primeira vez que *B. oryzae* é relatado em uma espécie de planta pertencente a Arecaceae.

Catenophora aff. F.B. Rocha & R.W. Barreto, gen. nov. (Figura 3)

Conidioma acervular, subepidérmico, majoritariamente único ou até cinco por lesão. Paráfase subcilíndrica, reta ou curva, às vezes tortuosa perto do ápice, dando um aspecto geniculado, semelhante à periferia, mas de paredes finas e hialina a marrom pálido. Conidióforo proveniente de tecido pseudoparenquimático, cilíndrico, não ramificado, amarelado a marrom avermelhado, liso. Células conidiogênicas terminais, integradas, determinadas, conidiogênese enteroblástica. Conídios secos, catenulados, formando pequenas cadeias basipetais, elipsoides, ápice obtuso, base truncada obtusa, asseptados, cicatriz conidial não espessada, gutulado, hialino, lisa.

Nota: *Catenophora* aff. é um fungo anamórfico pertencente aos coelomicetos por conter conidioma acervular. Dentre os gêneros apresentados por Sutton (1999), o gênero *Catenophora* foi o que mais se assemelhou com o fungo encontrado associado a *E. edulis*. As características que o diferenciam de *Catenophora* são os conidióforos não ramificados e conidiogênese enteroblástica presentes no fungo associado a *E. edulis*. Essas são características que apresentam polimorfismo relacionado a gêneros justificando a necessidade de tratar o fungo em questão como um gênero novo. Além disso, devemos destacar a presença de células fúngicas no interior das células vegetais intactas e adjacentes aos acérvulos, semelhantes a haustórios, sugerindo uma colonização biotrófica em seu hospedeiro. A falta de uma cultura de *Catenophora* aff. e a presença de outros fungos próximos as lesões nas folhas de *E. edulis* dificultaram o isolamento do DNA e os estudos moleculares.

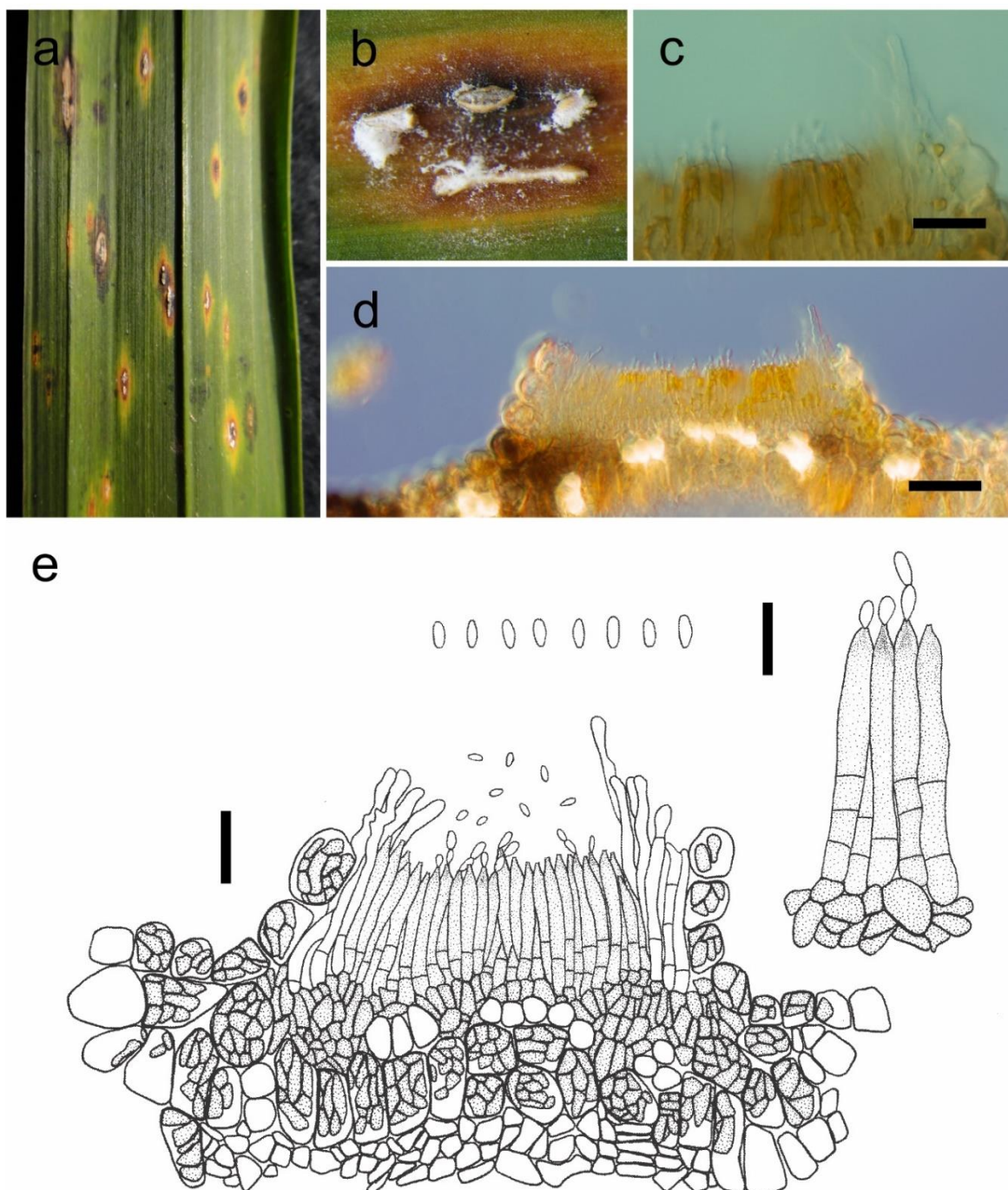


Figura 3. *Catenophora* aff. Manchas foliares às quais *Catenophora* aff. foi associado (a); detalhe dos conidiomas na folha (b); detalhe do acérvulo mostrando conidióforos com conídios anexados e paráfise hialina (c); visão completa do acérvulo (d); desenho de linha de *Catenophora* aff. Barras: c = 20 μ m; d = 50 μ m; e = 20 μ m e 10 μ m, respectivamente.

Catenophora aff. F.B. Rocha & R.W. Barreto, sp. nov. (Figura 3)

Lesões anfigenas em folhas, 1,5 – 5,5 \times 0,3 – 1,0 mm, elipsoidal, borda amarela, centro necrótico, marrom. Micélio interno intracelular, ramificado, septado, hialino a marrom pálido. Micélio externo ausente. Conidiomas acervulares, principalmente hipógenos, subepidérmicos,

principalmente simples ou até cinco por lesão, 87,5 – 140,0 µm transversalmente. Paráfise subcilíndrica, reta ou curva, às vezes tortuosa perto do ápice, hialina a marrom pálido, lisa, 32,0 – 68,0 × 2,0 – 4,5 µm. Deiscência irregular, acérvulo abrindo amplamente. Conidióforo proveniente de tecido pseudoparenquimatoso, cilíndrico, 19,0 – 49,0 × 2,0 – 3,0 µm, não ramificado, amarelado a marrom avermelhado, liso. Células conidiogênicas terminais, integrado, enteroblástico, determinado, 4,0 – 15,0 × 2,0 – 3,0 µm, amarelado a marrom avermelhado, liso. Loci conidiogênicos conspícuos, monoblásticos, arredondados, 0,5 – 2,0 µm, não espessados. Conídios secos, catenulados, formando pequenas cadeias basipetais (até 3 conídios), elipsóides, 2,0 – 5,0 × 1,0 – 3,0 µm, ápice obtuso, base truncada para obtuso, 0,5 – 1,0 µm na base, asseptado, cicatriz não espessada, gutulado, hialino, liso.

Espécimes examinados BRASIL, Rio de Janeiro: Nova Friburgo, Riograndina, Fazenda Barreto 2. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, outubro de 2011, R.W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 39778. BRASIL, Rio de Janeiro: Nova Friburgo, Riograndina, Fazenda Barreto 2. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, setembro de 2019, R.W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 47384.

Colletotrichum theobromicola Delacr. (Figura 4)

Lesões nas folhas, anfigenas, 0,5 a 1,5 cm, necróticas, com borda marrom-escura, centro marrom a cinza, inicialmente arredondadas, tornando-se elípticas. Micélio interno indistinto. Micélio externo ausente. Estroma ausente. Conidióforos, eretos, retos a flexuosos, subcilíndricos, 64,0 – 137,5 × 3,0 – 5,5 µm, 2 – 5 septos, ramificados, marrom a marrom escuro, mais pálidos em direção ao ápice, lisos. Células conidiogênicas terminais, subcilíndrica, 22,0 – 37,0 × 2,5 – 5,0 µm, marrom claro. Loci conidiogênicos relativamente indistintos, arredondados, 1,5 – 2,0 µm, não espessados, marrom amarelado. Conídios cilíndricos a subcilíndricos, 10,5 – 15,0 × 4,0 – 5,5 µm, asseptados, ápice e base arredondados, cicatriz conidial não espessada, egutulados, hialinos, lisa.

Em cultura: colônias com crescimento moderado a rápido (7,0 – 7,0 em 8 dias a 25°C) em meio SNA. Colônias em SNA brancas, completamente redondas, planas, micélio aéreo escasso, cotonoso, pseudoacervulos dispersos na área central com massa de conídios alaranjada, clamidósporos não observados. Colônias em meio BDA com crescimento moderadamente rápido (5,8 – 5,6 cm diam em 8 dias a 25°C), planas, bordas arredondadas, micélio aéreo com textura cotonosa; depois de 8 dias brancas e com esporos escassos imersos no micélio.

Espécimes examinados: BRASIL, Espírito Santo: município de Domingos Martins, Incaper. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, outubro de 2019, N. M. Pereira. Número de acesso ao herbário: VIC 47390.

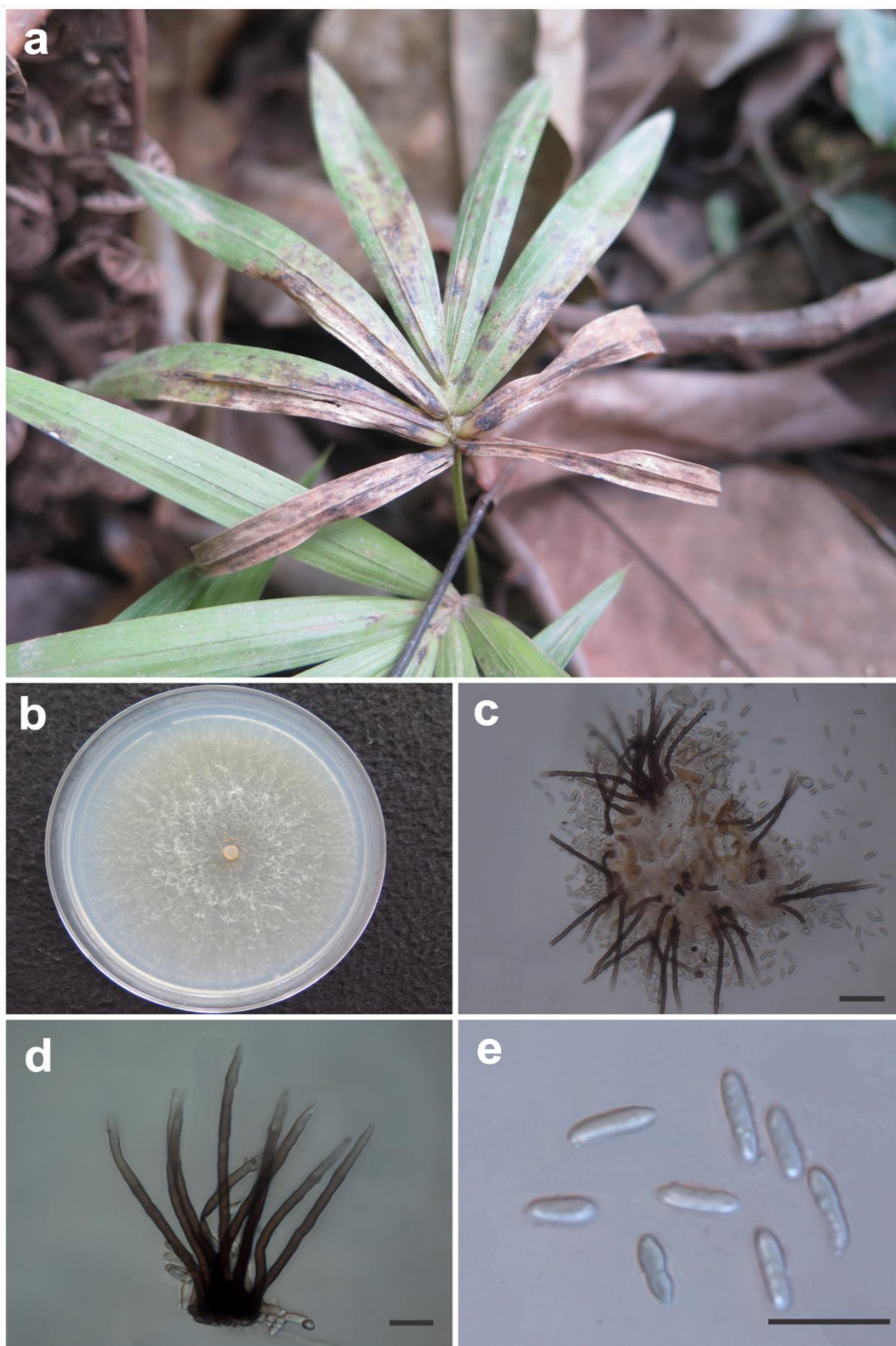


Figura 4. *Colletotrichum theobromicola*. Folha de *Euterpe edulis* mostrando lesão causada por *C. theobromicola* (a); cultura de *C. theobromicola* com 8 dias em meio BDA (b); conidióforos (c, d); e conídios (e). Barras: c = 50,0 µm; d = 20,0 µm; e=20,0 µm.

373 *Nota:* O *Colletotrichum* encontrado em *E. edulis* corresponde morfológicamente as
374 espécies do complexo de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. (Cannon; Buddie;
375 Bridge, 2008), contudo, diferenças morfológicas entre espécies de *Colletotrichum* são dificilmente
376 distinguíveis visto a semelhança entre estas, o que torna a morfologia insuficiente para realizar a
377 diferenciação das espécies do complexo *C. gloeosporioides* (Phoulivong et al., 2010; Weir;
378 Johnston; Damm, 2012). Os estudos moleculares realizados por análise de inferência bayesiana do
379 isolado utilizando ACT e TUB2 confirmaram uma homologia de 100 com a espécie
380 *Colletotrichum theobromicola* (Figura 5). O fungo *C. theobromicola* encontra-se entre as 22
381 espécies descritas como pertencentes a este complexo de espécies (Rojas et al., 2010; Weir;
382 Johnston; Damm, 2012). Este fungo foi descrito pela primeira vez no Panamá em associação com
383 *Theobroma cacao* L. (Rojas et al., 2010). No Brasil, o primeiro relato de ocorrência de *C.*
384 *theobromicola* foi em *Eucalyptus* spp. (Rodrigues et al., 2014), e desde então já foi relatado em
385 *Malpighia emarginata* DC. (Bragança et al., 2014), *Campomanesia phaea* (O. Berg) Landrum
386 (Santos et al., 2017), *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick (Dorneles; Eloy; Dallagnol, 2017),
387 *Manilkara zapota* (L.) P. Royen (Martins et al., 2018) e *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore
388 (Araújo et al., 2018). Este é o primeiro relato de *C. theobromicola* causando mancha foliar na
389 espécie *Euterpe edulis* e o terceiro descrevendo a associação desta espécie de fungo com um
390 membro de Arecaceae.

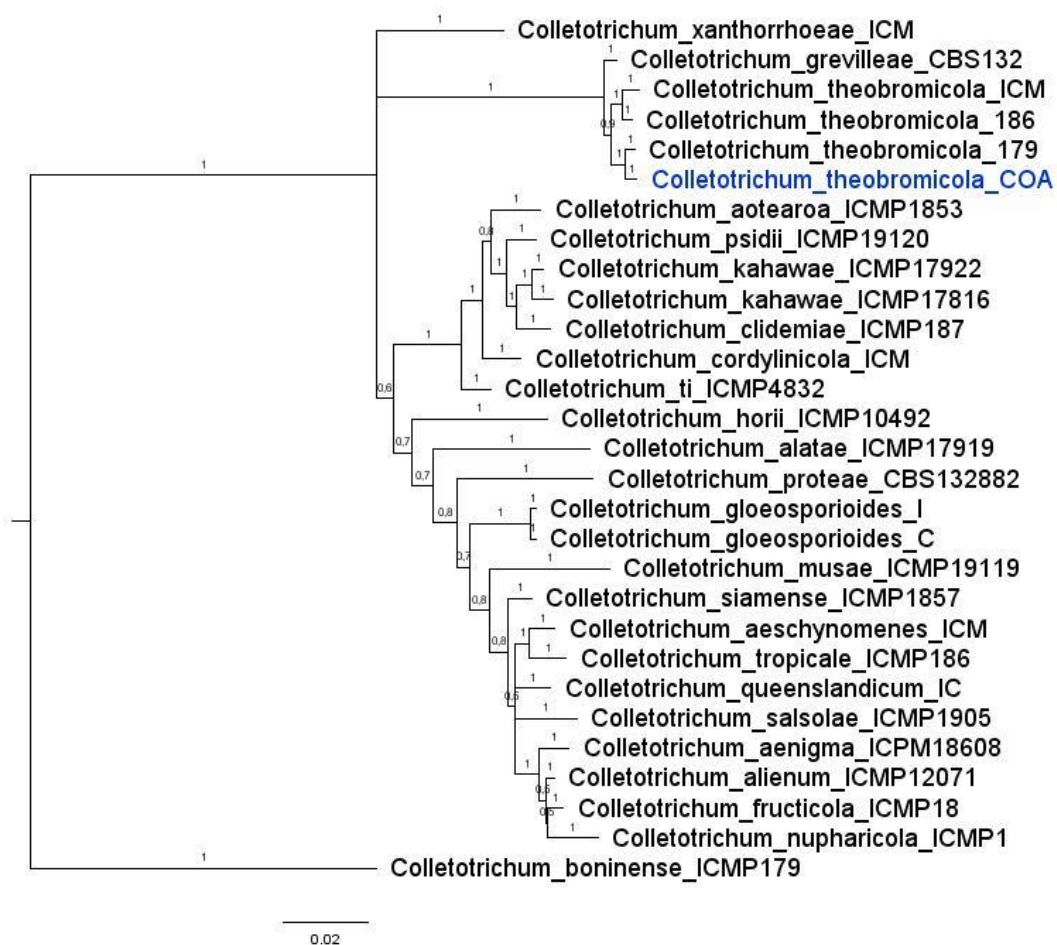


Figura 5. Árvore filogenética mostrando as relações entre *Colletotrichum theobromicola* e outras espécies de *Colletotrichum* do complexo ‘*gloeosporioides*’ construída através da inferência bayesiana de sequências concatenadas dos genes ACT e TUB2. . O espécime encontrado nesse estudo é indicado em azul.

Corynespora aff. F.B. Rocha & R.W. Barreto, gen. nov. (Figura 6)

Estroma superficial, rudimentar, até quatorze células, textura angular, marrom. Conidióforos anfígenos, em fascículos pequenos e soltos, cilíndricos, septados, não ramificados, castanhos a avermelhados, lisos. Células conidiogênicas terminais, integradas, conidiogênese holoblástica, percutânea, cilíndrica, marrom. Loci conidiogênicos conspícuos, monoblásticos, arredondados, espessados, marrom escuro a preto, hilo visível. Conídios secos, isolados, obclavados, rostrados, ápice subulado, base truncada, distoseptados, poro septal conspícuo com parede adjacente espessada semelhante a septos doliporos, cicatriz conidial espessada e marrom escuro, egutulados, marrom com ápice subhialino, lisa a áspera.

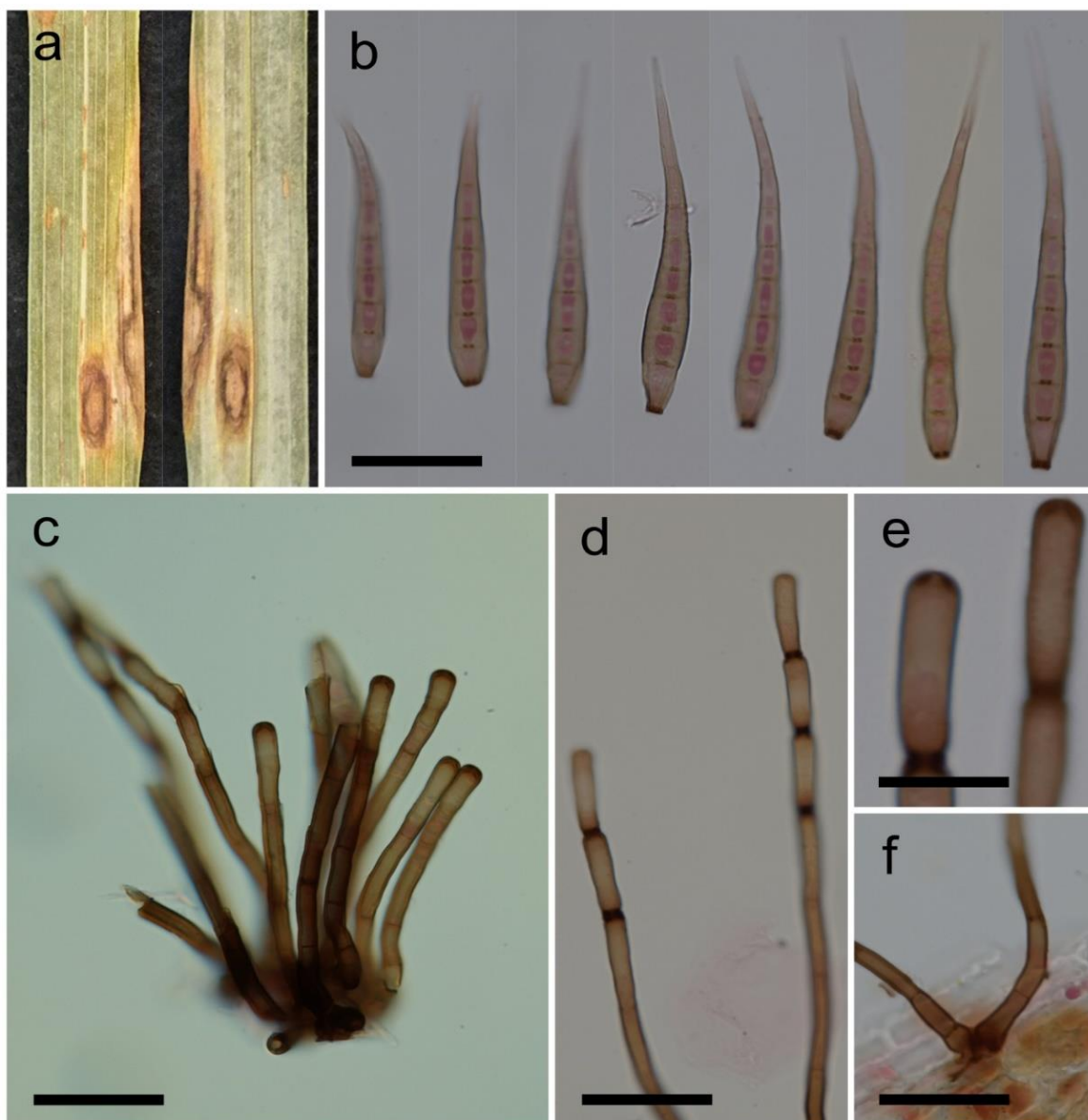
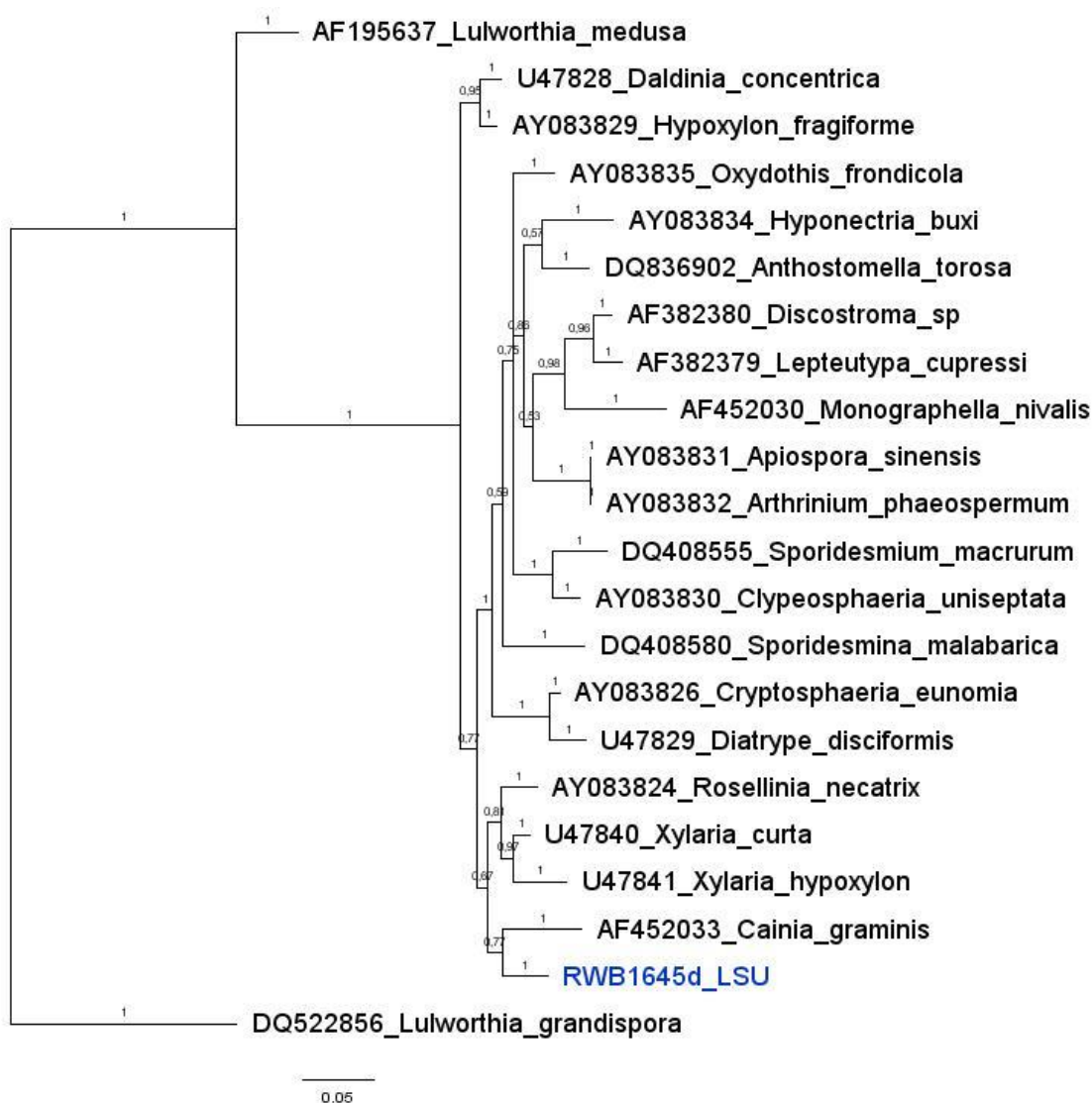


Figura 6. *Corynespora* aff.. Folha de *Euterpe edulis* com manchas contendo *Corynespora* aff., abaxial e adaxial, respectivamente (a); conídios (b); conidióforos fasciculados (c); proliferação simultânea de conidióforo (d); detalhe do hilo conidiogênico (e); e conodióforo resultante de estômatos. Barras: b = 20 µm; c, d = 50 µm; e = 30 µm; f = 50 µm.

Nota: Inicialmente, suspeitava-se que o isolado pertencia ao gênero *Corynespora* devido a semelhança morfológica com as espécies pertencentes ao gênero. Contudo, a realização de análise filogenética por inferência bayesiana da região *LSU* indicou que o fungo não pertence a este gênero e que muito provavelmente trata-se de um novo gênero. O fungo encontrado em *E. edulis* foi isolado com sucesso em cultura pura e esporulou após um mês, descartando a possibilidade de erro no isolamento e sequenciamento de algo diferente do esperado. A análise das sequências indicou que ele se agrupou na família Cainiaceae, que tem como tipo o gênero *Cainia* Arx & E. Müll., próxima a família Xylariaceae (Figura 7). Embora suspeite-se que nosso espécime pertença a um

420 novo gênero, ainda precisamos realizar novas análises contendo um maior número de gêneros para
 421 comparação e melhor elucidação da sua posição filogenética.



423
 424 **Figura 7. Relações filogenéticas de *Corynespora* aff. inferidas por análise bayesiana de**
 425 **seqüência da região LSU com fungos selecionados em Xylariales. Probabilidades posteriores**
 426 **bayesianas são dadas nos nós. A sequência recém-gerada é indicada em azul.**

427
 428 *Corynespora* aff. F.B. Rocha & R.W. Barreto, sp. nov. (Figura 6)

429 Lesões anfigenas em folhas, 1,0 – 2,5 × 1,5 – 6,0 cm, inicialmente arredondadas tornando-
 430 se elipsoides a irregulares, centro necrótico marrom claro com bordas marrom escuro. Micélio
 431 interno intracelular e intercelular, 1,0 – 2,0 µm diâmetro, pouco ramificado, septado, marrom a
 432 subhialino. Micélio externo ausente. Estroma superficial, rudimentar, até 14 células, até 20,0 ×
 433 30,0 µm, textura angular, marrom. Conidióforos anfigenos, em fascículos pequenos e soltos,
 434 cilíndricos, 117,5 – 272,5 × 7,5 – 10,0 µm, 3 – 7 septos, não ramificados, castanhos a

435 avermelhados, lisos. Células conidiogênicas terminais, integradas, conidiogênese holoblástica,
436 cilíndrica, $25,0 - 87,5 \times 7,5 - 12,5 \mu\text{m}$, marrom. Loci conidiogênicos conspicuos, monoblásticos,
437 arredondados, $2 - 4 \mu\text{m}$, espessados, marrom escuro a preto, hilo visível. Conídios secos, isolados,
438 obclavados, $36,0 - 80,0 \times 5,0 - 7,0 \mu\text{m}$, rostrado, ápice subulado, base truncada, $2,0 - 4,0 \mu\text{m}$ diam
439 na base, $4 - 9$ distoseptos, poro septal conspicuo com parede adjacente espessada semelhante a
440 septos doliporos, cicatriz conidial espessada e marrom escuro, egutulados, marrom com ápice
441 subhialino, lisa a verrucosa.

442 *Em cultura:* colônias com crescimento lento ($3,2 - 4,0 \text{ cm}$ diam em 8 dias a 25°C) em
443 meio de aveia. Colônias em meio de aveia planas, bordas arredondadas, textura cotonosa; depois
444 de 8 dias branco com centro marrom claro (sienna), reverso branco, esporulação escassa. Colônias
445 com crescimento muito lento ($1,7 - 1,8 \text{ cm}$ diam em 8 dias a 25°C) em MEA planas, bordas
446 arredondadas, textura cotonosa; depois de 8 dias branco, reverso marrom claro (sienna), sem
447 esporulação. Colônias com crescimento muito lento ($1,2 - 1,2 \text{ cm}$ diam em 8 dias a 25°C) em
448 BDA planas, bordas arredondadas, textura cotonosa; depois de 8 dias branco com centro castanho
449 claro (pale luteous), reverso castanho claro (pale luteous) no centro seguido por branco, sem
450 esporulação.

451 *Espécimes examinados:* BRASIL, Santa Catarina: Joinville, Parque de exposições
452 Expoville. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, novembro de 2012, R.W. Barreto. Número de acesso
453 ao herbário: VIC 39783. BRASIL, Rio de Janeiro: Macaé de Cima. Em folhas vivas de *Euterpe*
454 *edulis*, abril de 2012, R.W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 39781. BRASIL, Minas
455 Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, agosto de 2019, R.W. Barreto.
456 Número de acesso ao herbário: VIC 47382.

457
458 *Exosporium* sp. F.B. Rocha & R.W. Barreto, sp. nov. (Figura 8)

459 Lesões anfigenas em folhas, $0,7 - 2,0 \times 0,5 - 4,5 \text{ cm}$, começando como pequenos pontos
460 roxos pretos, tornando-se elipsoides ao longo das folhas e, em seguida, as lesões antigas tornam-
461 se necróticas com borda arroxeadas a escura. Micélio interno intercelular, $1,0 - 2,0 \mu\text{m}$ diam.
462 ramificado, septado, marrom pálido. Micélio externo ausente. Estroma limitado a algumas células
463 marrons na cavidade estomática. Conidióforos anfigenos, fasciculares, subcilíndricos, $52,5 - 130,0$
464 $\times 3,75 - 5,0 \mu\text{m}$, $1 - 3$ septos, não ramificados, marrons, lisa. Células conidiogênicas terminais,
465 integradas, simpodial, subcilíndrica, $12,5 - 47,5 \times 3,5 - 5,0 \mu\text{m}$, lisa, marrom. Loci conidiogênicos
466 conspicuos, na ponta do ápice dos conidióforos, arredondados, $2,5 - 4,5 \mu\text{m}$, espessos, pretos.
467 Conídios secos, isolados, obclavados, $26,0 - 79,0 \times 2,5 - 5,0 \mu\text{m}$, $3 - 7$ distoseptos, cicatriz conidial
468 espessada, escura, egutulados, hialinos, lisa.

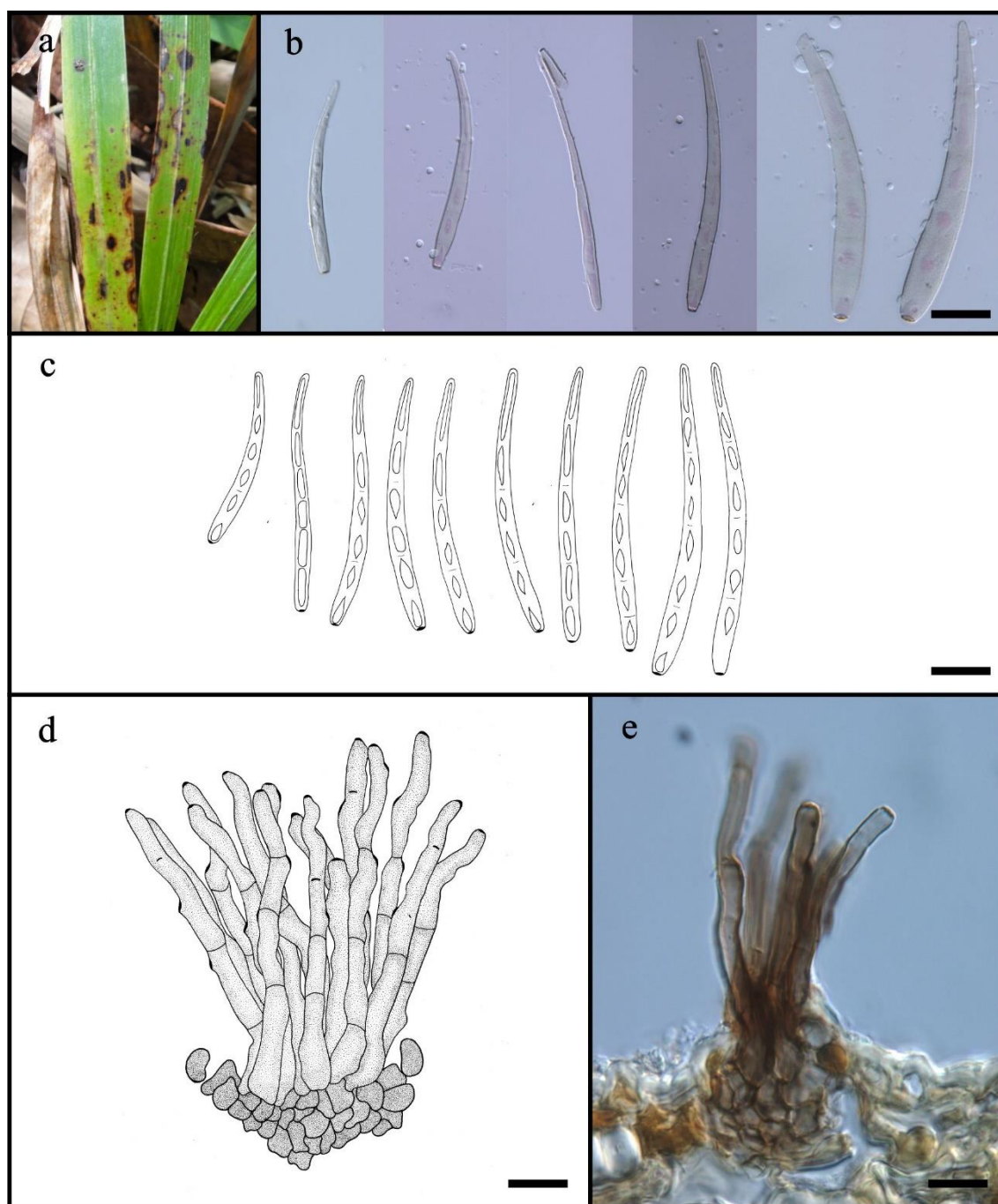


Figura 8. *Exosporium* sp. nov. Folha de *Euterpe edulis* apresentando lesões (a); conídios (b, c); e conidióforo fasciculado (d, e). Barras: b = 10,0 μ m; c = 10 μ m; d = 10,0 μ m; e = 10,0 μ m.

Em cultura: Colônias com crescimento extremamente lento (0,4 - 0,6 cm e 0,7 - 0,8 cm diam em meio BDA e Aveia respectivamente em 8 dias a 25°C). Colônias em meio de aveia com centro elevado (umbonate), bordas onduladas, textura cotonosa; depois de 8 dias cor branca com centro cinza claro e halo marrom amarelado (citrine) no meio, esporulação ausente. Colônias em

BDA com centro elevado (umbonate), com borda lobada com sulcos, textura feltrosa; depois de 8 dias cor ocre (ochreus) com centro alaranjado (apricot), esporulação ausente.

Espécimes examinados: BRASIL, Minas Gerais: Viçosa, Fazenda Bom Sucesso. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, maio de 2006, F.B. Rocha. Número de acesso ao herbário: VIC 39761. BRASIL, Rio de Janeiro: Nova Friburgo, Riograndina, Fazenda Barreto 2. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, setembro de 2019, R.W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 47384. BRASIL, Minas Gerais: Teixeiras, Fazenda Monte Sinai. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, outubro de 2019, R.W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 47385.

Nota: De acordo com a descrição de Ellis (1961), o gênero *Exosporium* caracteriza-se por inicialmente acolher espécies fúngicas formadoras de estroma (geralmente presente) que dão origem a conidióforos fasciculados com proliferação simpodial e cicatrizes escuras, cada uma com um poro central visível e conídios de cor marrom, distoseptados, de base truncada levemente escura. O gênero *Exosporium* é composto por quarenta e uma espécies, destas, quatro foram descritas em associação com membros das Arecaceae (Tabela 3), sendo elas: *Exosporium acrocomiae* (J.A. Stev.) Chupp ex J.A. Stev. (Chupp; Stevenson, 1975; Guatimosim; Pinto; Barreto, 2013), *Exosporium livistonae* Crous & Summerell (Crous et al., 2011), *Exosporium livistonicola* U. Braun, Videira & Crous (Videira et al., 2017) e *Exosporium pulchellum* Sacc. (Saccardo, 1916). Nenhuma dessas espécies foi relatada em países das Américas. *Exosporium acrocomiae* diferencia-se de *Exosporium* sp., por possuir estroma com fascículos muito densos, conidióforos menores ($40,0 - 70,0 \times 4,0 - 5,0 \mu\text{m}$), conídios maiores e mais largos ($55,0 - 120,0 \times 8,0 - 12,0$) com maior número de distoseptos (3 - 9 septos), células conidiogênicas menores ($10,0 - 32,0 \mu\text{m}$) e mais largas ($5,0 - 7,0 \mu\text{m}$) e loci conidiogênicos quase imperceptíveis, menores ($1,0 - 2,0 \mu\text{m}$) e não escurecidos (Chupp; Stevenson, 1975; Guatimosim; Pinto; Barreto, 2013). *Exosporium livistonicola* difere de *Exosporium* sp., por ter estroma bem desenvolvido, conidióforos maiores ($40,0 - 280,0 \times 3,0 - 6,0 \mu\text{m}$), conídios mais espessos ($4,0 - 7,0 \mu\text{m}$ diam), que são mais estreitos na base ($2,0 - 3,0 \mu\text{m}$) (Braun; Hill; Schubert, 2006; Videira et al., 2017). *Exosporium livistonae*, diferentemente de *Exosporium* sp., possui estroma definido e denso, conidióforos maiores ($100,0 - 200,0 \times 4,0 - 6,0 \mu\text{m}$) com maior número de septos (5 - 12 septos), cilíndricos e finamente verrucosos em toda a célula basal, células conidiogênicas laterais e maiores ($15,0 - 70,0 \times 4,0 - 6,0 \mu\text{m}$) e conídios mais largos ($7,0 - 10,0 \mu\text{m}$) com septos com poros visíveis, afinando para o ápice (Crous et al., 2011). *Exosporium pulchellum* difere de *Exosporium* sp., por apresentar conidióforos maiores ($220,0 - 350,0 \times 8,0 - 6,0 \mu\text{m}$) com ápice verrucoso e conídios com base longa e pontuda (Saccardo, 1916). Esse é o primeiro relato de *Exosporium* em associação com membro de Arecaceae no Brasil visto que *Exosporium palmivorum* não faz mais parte do

gênero *Exosporium*, e atualmente é reconhecido como *Scolecotigmina palmivora* (Sacc.) Kamal (Kamal, 2010). Foi considerado que o fungo encontrado em *E. edulis* como distinto morfológicamente de outras espécies do gênero. Além disso, a filogenia altamente suportada pelas análises de inferência bayesiana da região ITS e LSU confirma a distinção entre o espécime coletado e as demais espécies pertencentes ao gênero (Figura 9) o que justifica a proposta da nova espécie.

Tabela 3. Principais caracteres morfológicos de *Exosporium* associados a Arecaceae.

	Conidióforo				
	Comp.	Largura	Septos	Formato	Superfície
<i>E. on E. edulis</i>	52,0-130,0	3,5-5,0	1,0 – 3,0	Subcilíndricos	Lisa
<i>E. acrocomiae</i>	32,0-70,0	5,0-8,0	1,0 – 2,0	Eretos/ reclináveis	Lisa
<i>E. livistonae</i>	40,0-70,0	4,0–5,0	Sem inf.	Subcilíndricos/ Retos ou levemente curvos	Lisa
<i>E. livistonicola</i>	40,0-280,0	3,0-6,0	sem inf.	Subcilíndricos	Lisa
<i>E. pulchellum</i>	220-350,0	6,0-8,0	Sem inf.	Cilíndrico	Verrucosa
	Conídio				
	Comp.	Largura	Septos	Formato	Superfície
<i>E. on E. edulis</i>	26,0-79,0	2,5-5,0	3,0-7,0	Ligeiramente curvado	Lisa
<i>E. acrocomiae</i>	55,0-120,0	8,0-12,0	3,0–9,0	Clavado /ligeiramente curvo	Lisa
<i>E. livistonae</i>	30,0-100,0	5,0-10,0	3,0–9,0	Cilíndrico	Lisa
<i>E. livistonicola</i>	20,0-85,0	4,0-7,0	2,0–5,0	Oblongo	sem inf.
<i>E. pulchellum</i>	45,0-50,0	16,0–16,5	3,0	Oblongo	Lisa
	Estroma	Célula Conidiogênica		Loci Conidiogênico	
		Comp.	Largura	Diam.	
<i>E. on E. edulis</i>	Pequeno	12,0-47,5	3,5 – 5,0	2,5 - 5,0	
<i>E. acrocomiae</i>	40,0–100,0	10,0 – 32	5,0 – 7,0	1,0 - 2,0	
<i>E. livistonae</i>	Pequeno	10,0 – 32,0	5,0 – 7,0	1,0 - 2,0	
<i>E. livistonicola</i>	+	10,0- 30,0	sem inf.	2,0 – 2,5	
<i>E. pulchellum</i>	+	sem inf.	sem inf.	Sem inf.	

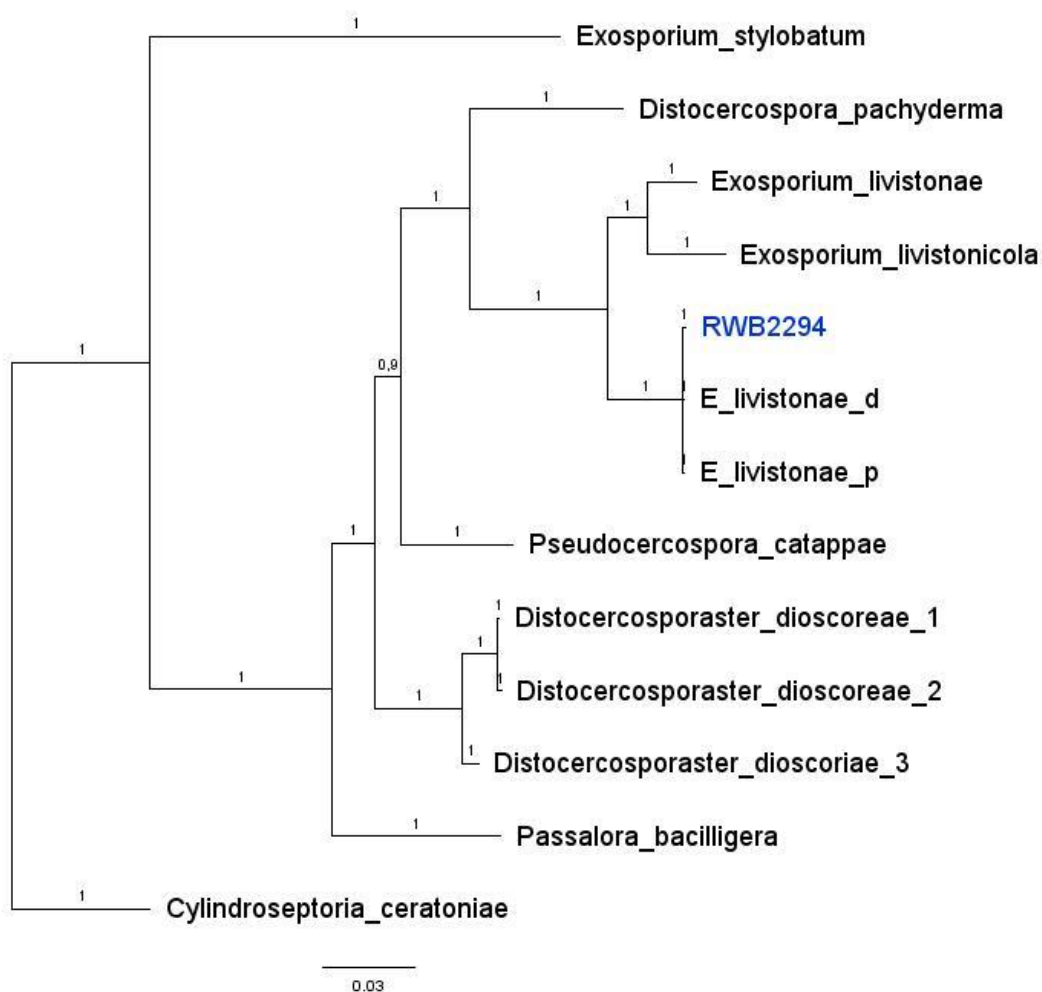


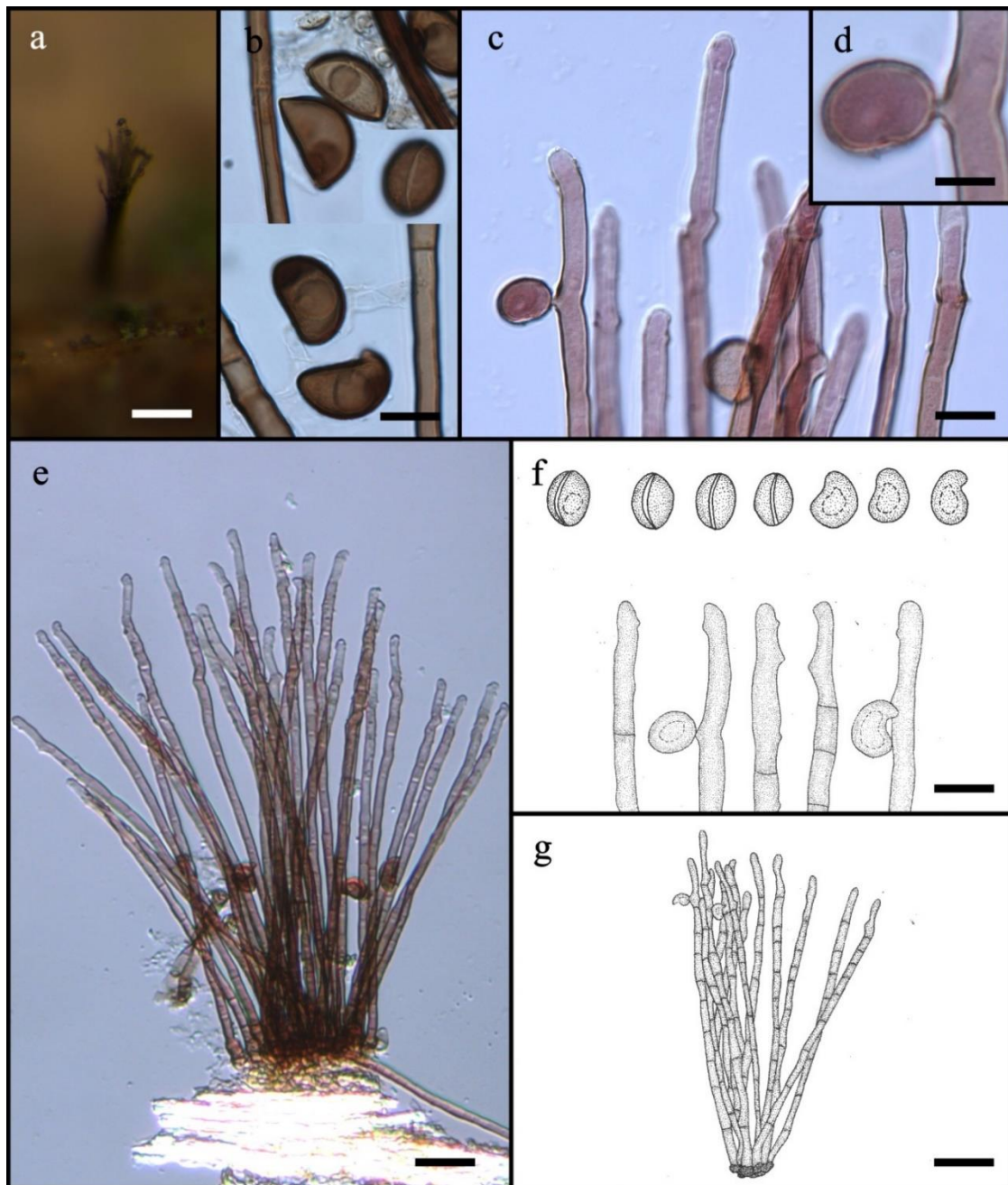
Figura 9. Árvore filogenética de inferência bayesiana mostrando o posicionamento filogenético do fungo coletado em *E. edulis* (destacado em azul). Árvore construída usando sequências concatenadas dos genes ITS e LSU. Os valores de probabilidade posterior bayesiana $\geq 0,5$ são mostrados acima dos nós. A barra de escala indica o número de alterações esperadas por site.

Melanographium sp. F.B. Rocha & R.W. Barreto, sp. nov. (Figura 10)

Lesões nas folhas, 20,0 – 285,0 × 4,0 – 65,0 mm, borda avermelhada. Micélio interno ramificado, septado, marrom pálido. Micélio externo ausente. Estroma marrom a marrom escuro. Conidióforos anfígenos, frequentemente formando sinêmios, mas também aparecendo como fascículos um tanto soltos e até mesmo isolados, subcilíndricos, retos, 227,5 – 407,5 × 3,75 – 6,25 µm, 7 – 14 septos, não ramificados, marrons, mais pálidos em direção ao ápice, lisa. Células conidiogênicas terminais ou intercalares, integradas, holoblásticas, poliblásticas, denticuladas, simpodiais, subcilíndricas, 12,5 – 81,25 × 3,75 – 7,5 µm, marrom pálido. Loci conidiogênicos conspícuos, denticulados, 2,0 – 2,5 µm diâmetro. Conídios secos, solitários, reniformes a

536 elipsoides, com uma fenda germinativa longitudinal, $11,0 - 21,0 \times 9,0 - 13,0 \mu\text{m}$, cicatriz conidial
 537 unicelular, não espessada, gutulado, marrom a marrom escuro, lisa.

538



539

540 **Figura 10.** *Melanographium* sp. nov. Sinêmio na folha de *Euterpe edulis* (a); conídios reniformes com
 541 fenda germinativa (seta) (b); conídios ligados a um dentículo (c); conidióforos fasciculados (e);
 542 desenho de conídios e conidióforos (f, g). Barras: a = $100,0 \mu\text{m}$; b = $10,0 \mu\text{m}$; c = $10,0 \mu\text{m}$; d = $5,0 \mu\text{m}$;
 543 e = $35,0 \mu\text{m}$; f = $10,0 \mu\text{m}$; g = $50,0 \mu\text{m}$.

544

545 *Em cultura:* colônias com crescimento rápido atingindo $8,0 - 8,0 \text{ cm}$ diam em 8 dias a
 546 25°C em MEA. Colônias em MEA planas, completamente redondas, textura cotonosa; depois de
 547 8 dias branco, reverso marrom claro (sienna), sem esporulação. Colônias com crescimento rápido

(7,9 – 7,9 cm diam em 8 dias a 25 °C) em BDA planas, completamente redondas, textura cotonosa; depois de 8 dias branco, reverso marrom claro (sienna) no centro seguido por castanho claro (pale luteous), sem esporulação. Colônias com crescimento rápido (7,6 – 7,6 cm diam em 8 dias a 25 °C) em Aveia planas, completamente redondas, textura cotonosa; depois de 8 dias branco, sem esporulação.

Espécimes examinados: BRASIL, Rio de Janeiro: Nova Friburgo, Riograndina, Fazenda Barreto. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, setembro de 2009, R. W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 39762. BRASIL, Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, agosto de 2019, R.W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 47382.

Nota: Existem treze espécies descritas no gênero *Melanographium* (Robert; Stegehuis; Stalpers, 2005), das quais sete são conhecidas em associação com membros de Areceaceae (Farr; Rossmann, 2006). Os principais caracteres morfológicos que diferenciam cada uma destas espécies estão listados na Tabela 4. *Melanographium calami* N. Srivast., A.K. Srivast. & Kamal difere do *Melanographium* sp. por ter conidióforos com até 6 septos e conídios que são muito fortemente curvados, dando-lhes uma aparência mais ou menos semelhante à de ferradura (Srivastava; Morgan-Jones, 1996). *Melanographium citri* (Gonz. Frag. & Cif.) M.B. Ellis é claramente distinto da nova espécie por ter os conidióforos que se tornam mais espessos em direção ao ápice, e conídios que são lisos à verrucosos (Ellis, 1963). *Melanographium cookei* M.B. Ellis tem conidióforos mais longos (até 1700,0 µm) e conídios mais largos (até 18,0 µm de largura) do que os de *Melanographium* sp., que são formados apenas no ápice dos conidióforos (Ellis 1963). *Melanographium indicum* Saikia & A.K. Sarbhoy pode ser distinguido de *Melanographium* sp. por ter conidióforos mais curtos (120,0 – 210,0 µm) com até 7 septos que são normalmente restritos à parte inferior dos conidióforos. Seus conídios são formados na ponta dos conidióforos (Saikia; Sarbhoy, 1981). *Melanographium palmicola* Goh & KD Hyde, embora possua algumas características morfológicas semelhantes a *Melanographium* sp., distingue-se por apresentar conidióforos maiores (300,0 – 500,0 µm) que se desenvolvem em fascículos amplamente divergentes e que se tornam mais espessos em direção ao ápice, e conídios que são lisos à verrucosos e mais estreitos (8,0 – 10,0 µm) (Goh; Hyde, 1997), além disso, tem-se o fato deste fungo ter sido descrito apenas no continente asiático (Hong Kong, China e Tailândia) (Goh; Hyde, 1997; Lu et al., 2000; Zhuang, 2001; Pinruan et al., 2007), o que torna altamente improvável que este seja coespecífico com o fungo do Brasil. *Melanographium selenioides* (Sacc. & Paol.) M.B. Ellis tem conidióforos mais longos (800,0 - 2500,0 µm) do que os de *Melanographium* sp. e torna-se cada vez mais largos em direção ao ápice, estendido de maneira ramificada ao longo dos lados e especialmente em direção ao ápice do sinêmio. Seus conídios surgem apenas do ápice dos

582 conidióforos e são lisos a verrucosos (Ellis, 1963). *Melanographium trachycarpi* I. Hino & Katum
583 possui algumas similaridades com *Melanographium* sp. no que diz respeito a aparência dos
584 conidióforos e tamanho de conídios, mas apresenta conidióforos muito mais longos (150,0 - 1200,0
585 µm) que se expandem próximo ao ápice. Outra característica que distingue as duas espécies é a
586 formação de conídios, estes formam-se como extremidades expandidas do ápice do conidióforo
587 (Katamoto, 1962). Adicionalmente, *Melanographium* sp. é a única espécie associada a Arecaceae
588 que possui loci conidiogênicos denticulados, justificando assim a proposição da nova espécie. Esta
589 é a primeira espécie deste gênero fúngico descrita em associação com *Euterpe edulis*. É a única
590 espécie de *Melanographium* causador de doença comprovado através de postulados de Koch
591 realizados (Rocha F.B., comunicação pessoal). Até o momento, todas as espécies conhecidas no
592 gênero são consideradas saprofíticas em materiais de palma em decomposição (Ellis, 1963;
593 Srivastava; Morgan-Jones, 1996) e em restos lenhosos como cascas e troncos (Subramanian,
594 1962). A falta de sequências de um membro ou membros de *Melanographium* em bancos de dados
595 de sequências limita muito a compreensão das relações filogenéticas dentro desse gênero.

	Conidióforo					Conídio			
	Comprimento (μm)	Largura (μm)	Septos	Ramificações	Superfície	Comprimento (μm)	Largura (μm)	Formato	Superfície
<i>M. on E. edulis</i>	227,5 - 407,5	3,5 - 6,5	7,0 – 14,0	Não ramificado	Lisa	11,0 - 21,0	9,0 - 13,0	Reniforme	Lisa
<i>M. anceps</i>	600,0 – 1000,0	4,0 - 5,0	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.
<i>M. calami</i>	100,0 – 300,0	5,0 - 7,0	Até 6	Não ramificado	Lisa	16,0 - 25,0	10,0 - 13,0	Forma de ferradura	Lisa
<i>M. citri</i>	150,0 – 1200,0	3,0 - 5,0	sem inf.	Não ramificado	Lisa	14,0 - 19,0	8,0 - 13,0	Reniforme	Lisa a Verrucosa
<i>M. cookei</i>	160,0 – 1700,0	4,0 - 6,0	sem inf.	Não ramificado	Lisa	16,0 - 23,0	12,0 - 18,0	Reniforme a piriforme	Lisa
<i>M. indicum</i>	120,0 – 210,0	4,5 - 6,0	2,0 - 7,0	Não ramificado	Lisa	10,5 - 15,0	7,5 - 9,5	Reniforme	Lisa
<i>M. laxum</i>	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	16,0 – 20,0	7,0 – 10,0	sem inf.	Lisa
<i>M. maximum</i>	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	Reniforme	Lisa
<i>M. palmicola</i>	300,0 – 500,0	4,5 – 5,0	sem inf.	Não ramificado	sem inf.	15,0 – 18,0	8,0 – 10,0	Elipsoide a obovoide	Lisa a Verrucosa
<i>M. proliferum</i>	210,0 – 410,0	4,3 - 8,5	sem inf.	Não ramificado	Lisa	10,4 - 20,7	6,1 - 8,5	Reniforme	Lisa
<i>M. selenioides</i>	800,0 – 2500,0	4,0 - 7,0	sem inf.	Ramificado	Lisa	15,0 - 23,0	8,0 - 14,0	Reniforme	Verrucosa
<i>M. spleniosporum</i>	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	16,0 – 22,0	8,0 – 11,5	Reniforme.	sem inf.
<i>M. thunbergiae</i>	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.
<i>M. trachycarpi</i>	150,0-1200,0	3-5 a 5-7	sem inf.	sem inf.	Lisas	14,0-19,0	8,0-13,0	Reniforme ou elíptico	Lisa a Verrucosa

Passalora eitenii R.B. Medeiros & Dianese (Figura 11)

Lesões nas bordas marginais ou ápice das folhas, 2,0 - 20,0 cm, necróticas, marrons pálidas. Micélio interno intercelular, 1,5 - 2,0 μm , ramificado, septado, marrom pálido. Micélio externo ausente. Estroma rudimentar, composto por poucas células angulares marrons. Conidióforo anfégeno, fasciculado, cilíndrico a subcilíndrico, 27,0 - 80,0 \times 3,5 - 6,0 μm , 1 - 4 septos, não ramificado, castanho claro a castanho, liso. Células conidiogênicas terminais, integradas, simpodiais, cilíndricas a subcilíndricas, 13,0 - 40,0 \times 3,5 - 5,0 μm , marrom claro. Loci conidiogênicos conspicuos, 1 - 3 por célula, arredondados, 2,0 - 2,5 μm , levemente espessados, pretos. Conídios secos, isolados, holoblásticos, subcilíndricos, 22,0 - 65,0 \times 3,5 - 4,5 μm , ápice arredondado, base truncada, 2,0 - 2,5 μm , 1 - 4 septos, cicatriz conidial levemente espessada, egutulados, marrom pálido, lisa a finamente verrucosa.

Espécimes examinados: BRASIL, Minas Gerais: Carangola. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, agosto de 2009, F.B. Rocha. Número de acesso ao herbário: VIC 39764. BRASIL, Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, agosto de 2019, R.W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 47382.

Nota: *Passalora eitenii* é a única espécie dentre mais de 600 espécies incluídas em *Passalora* (Farr; Rossmann, 2006) que foi relatada em um membro da Arecaceae. O espécime encontrado associado a *Euterpe edulis* se encaixa bem na descrição fornecida por Medeiros e Dianese (1994) para *P. eitenii*, que foi originalmente encontrado associado a *Syagrus comosa* (Mart.) Mart. Este é o primeiro relato de *P. eitenii* em *E. edulis*. Foram feitas diversas tentativas de isolamento, porém, todas falharam. A falta de uma cultura de *Passalora eitenii* e a constante proximidade de outros fungos as lesões as quais o fungo estava associado tornaram inviáveis o isolamento do DNA e os estudos moleculares.

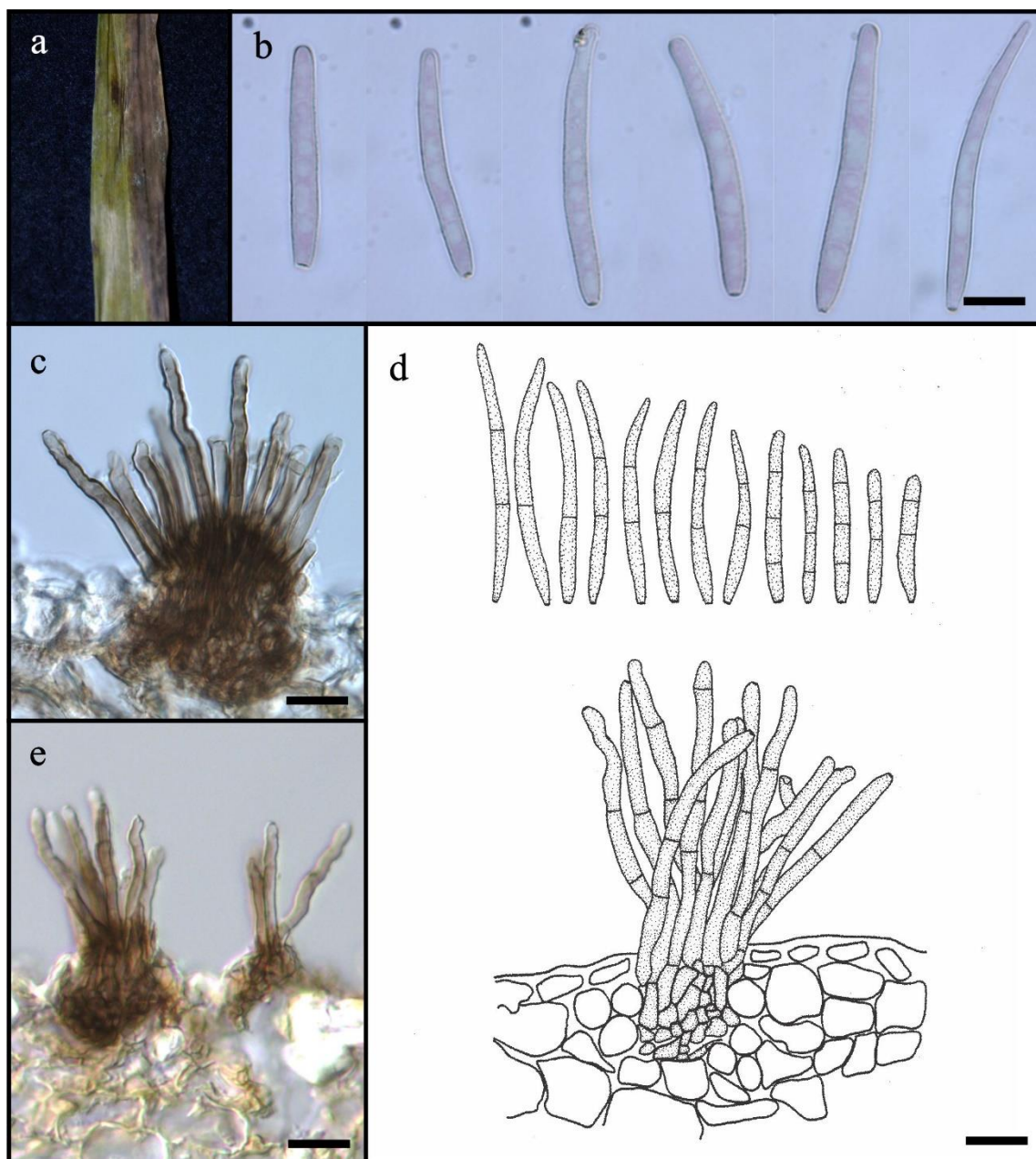
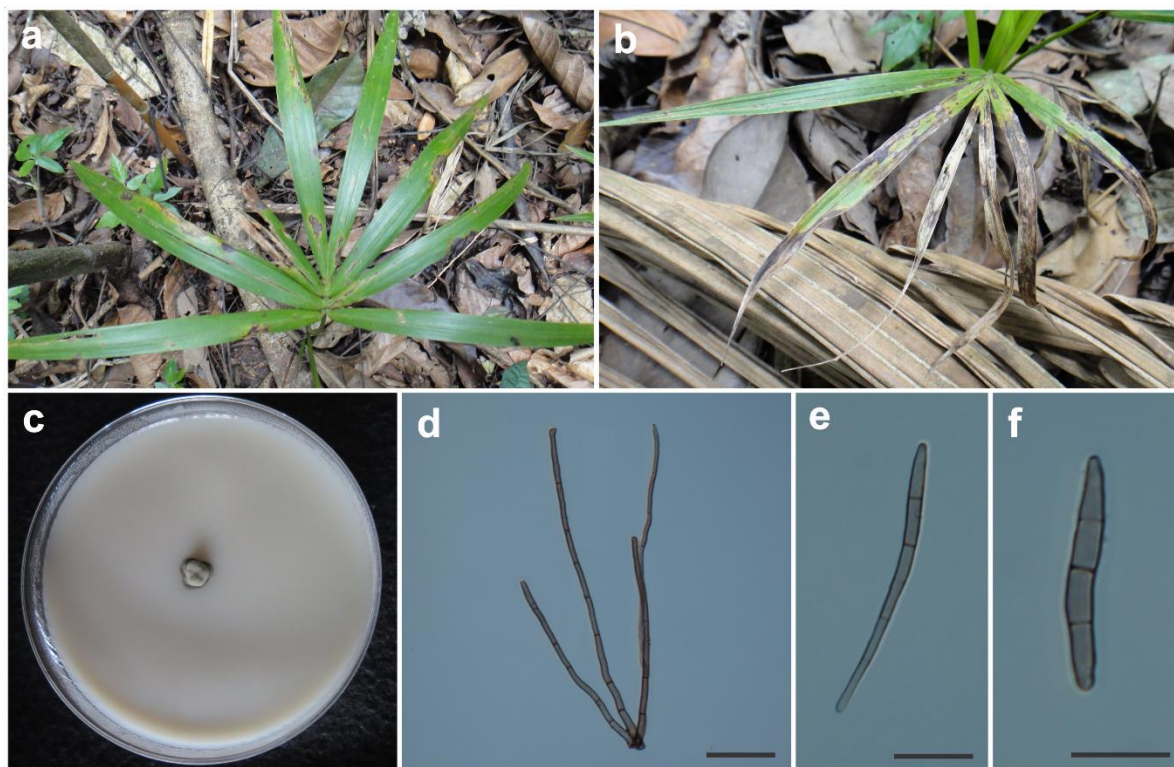


Figura 12. *Passalora eitenii*. Lesão necrótica à qual *P. eitenii* foi associado (a); conídios (b); conidióforos (c, e); e desenho de conídios e conidióforos (d). Barras: b = 10,0 μ m; c = 15,0 μ m; d = 10,0 μ m; e = 25,0 μ m.

Pseudocercospora sp. nov. (Figura 12)

Lesões anfigenas em folhas, até 3,5 cm de diâmetro, circulares a elipsoidais ou irregulares, marrom claro com centro acinzentado, cercadas por uma borda externa marrom. Micélio interno indistinto. Micélio externo ausente. Estroma limitado a algumas células marrons na cavidade estomática. Conidióforos agrupados em fascículos, decorrentes de estroma, retos, eretos a levemente flexuosos, subcilíndricos, 69,0 - 247,5 \times 3,5 - 5,5 μ m, 2-8 septos, não ramificadas, marrons, lisos. Células conidiogênicas terminais, integradas, subcilíndricas, 9,5 - 65,5 \times 3,0 - 5,5

633 μm , liso, marrom claro. Loci conidiogênicos conspícuos, na ponta do ápice dos conidióforos,
 634 arredondados, $0,5 - 2,0 \mu\text{m}$, não espessados, marrom claro. Conídios secos, isolados, cilíndricos
 635 ou subcilíndricos a estreitamente obclavados, $52,5 - 103,5 \times 4,5 - 7,0 \mu\text{m}$, 0 - 8 septos, cicatriz de
 636 conídios não espessadas a ligeiramente espessadas, marrom clara, egutulados, marrom claro, lisa.



638 **Figura 12.** *Pseudocercospora* sp. Lesões à qual *Pseudocercospora* sp. foi associado (a, b); cultura de
 639 *Pseudocercospora* sp. com 8 dias em meio Aveia (c); conidióforos (c, d); conídios (e, f). Barras: d =
 640 50,0 μm ; e = 20,0 μm ; f=20,0 μm .
 641

642
 643 *Em cultura:* colônias com crescimento muito lento (8,0 - 9,0 mm diam em 8 dias a 25°C)
 644 em meio de aveia. Colônias em meio de aveia convexas com superfície papilada, elevadas, com
 645 borda lobada com sulcos, onduladas (undulate), textura feltrosa; depois de 8 dias cinza oliváceo
 646 (olivaceous grey) no centro com periferia preto oliváceo (olivaceous black), sem esporulação.
 647 Colônias com crescimento muito lento (8,0 - 8,0 mm diam em 8 dias a 25°C) em MEA, convexas
 648 com superfície papilada, elevadas, onduladas, textura feltrosa; depois de 8 dias cinza oliváceo
 649 (olivaceous grey) a oliváceo escuro (dark olivaceous), reverso cinza escuro (dark mouse grey),
 650 sem esporulação. Colônias com crescimento muito lento (8,0 - 8,0 mm diam em 8 dias a 25°C) em
 651 BDA, convexas com superfície papilada, elevadas, onduladas, textura feltrosa; depois de 8 dias
 652 cinza oliváceo (olivaceous grey), reverso preto oliváceo (olivaceous black), sem esporulação.

Espécimes examinados: BRASIL, Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, agosto de 2019, R.W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 47382.

Nota: Até o momento, existem mil quatrocentas e noventa e seis (1496) espécies aceitas incluídas no gênero *Pseudocercospora* (<http://www.speciesfungorum.org/>). Cinco destas espécies foram relatadas em membros de Arecaceae (Tabela 5). *Pseudocercospora arecacearum* U. Braun & C.F. Hill (Braun; Hill; Schubert, 2006), descrita em associação com *Howea forsteriana* (F. Muell. & H. Wendl.) Becc. e *Rhopalostylis sapida* H. Wendl. & Drude na Nova Zelândia, difere de *Pseudocercospora* sp., por ter estroma bem desenvolvido, conidióforos moderadamente septados ou asseptados e menores em comprimento (5,0 - 100,0 µm), células conidiogênicas menores (5,0 - 40,0 µm), conídios maiores (20,0 - 130,0 µm) e com maior número de septos (2 – 20 septos), além de ocasionalmente apresentarem uma leve constrição nos septos (Braun; Hill; Schubert, 2006). *Pseudocercospora carpentariae* Deighton (Deighton, 1987) não apresenta cicatriz conidial, seus conídios possuem base truncada e os conidióforos e conídios são menores e mais largos (172,0 x 5,0 - 7,0 µm e 40,0 - 92,0 x 5,0 - 9,0 µm, respectivamente). *Pseudocercospora carpentariae* Deighton (Deighton, 1987) não apresenta cicatriz conidial, seus conídios possuem base truncada e os conidióforos e conídios são menores e mais largos (172,0 x 5,0 - 7,0 µm e 40,0 - 92,0 x 5,0 - 9,0 µm, respectivamente), diferenciando-a assim de *Pseudocercospora* sp. A espécie *Pseudocercospora coperniciae* U. Braun & F.O. Freire é a única descrita em associação com um membro das Arecaceae (*Copernicia prunifera*) no Brasil (Braun; Freire, 2002). Esta espécie possui conidióforos geralmente reduzidos a células conidiogênicas e loci conidiogênicos imperceptíveis, características suficientes para diferenciá-la de *Pseudocercospora* sp. Além disso, apresenta conidióforos com comprimento menor (5,0 – 12,0 µm), com número inferior de septos (0 - 1 septos) e conídios mais curtos e estreitos (10,0 - 60,0 x 2,0 - 3,5 µm) (Braun; Freire, 2002). *Pseudocercospora rhapsicola* (Tominaga) Goh & W.H. Hsieh, diferentemente de *Pseudocercospora* sp., possui conidióforos mais pálidos em direção ao ápice, curvados, raramente retos, menores em comprimento (10,0 - 30,0 µm) e em número de septos (0 - 2 septos). Seus conídios são hialinos com base truncada, célula dobrada abruptamente nos septos, maiores em comprimento (30,0 - 160,0 µm) e mais estreitos (2,0 - 4,0 µm) (Goh; Hsieh, 1989). Embora *Pseudocercospora roystoneae* U. Braun & Crous assemelhe-se a *Pseudocercospora* sp. no tamanho e largura dos conídios (40,0 - 100,0 x 4,0 - 7,0 µm) seus conidióforos são bastante distintos em comprimento (5,0 - 60,0 µm) chegando a ser reduzidos a células conidiogênicas, podem ter ramificações laterais curtas e também em relação ao número de septos (0 - 4 septos) (Braun; Crous; Kamal, 2003). Portanto, nosso fungo representa claramente uma nova espécie para esse gênero.

Tabela 5. Espécies de *Pseudocercospora* associadas a Arecaceae. Características que diferem de *Pseudocercospora* sp.

	Estroma		Conidióforo (µm)		
		Comp.	Largura	Ramificação	Septos
<i>P. on E. edulis</i>	69,0-247,0	69,0-247,0	3,5- 5,0	Não ramificado	2-8
	5,0-100,0	5,0-100,0	2,5-6,0	Não ramificado	Asseptado
<i>P. arecacearum</i>	172,0	172,0	5,0-7,0	Sem inf.	Sem inf.
<i>P. carpentariae</i>	5,0-12,0	5,0-12,0	2,0-5,0	Não ramificado	0 (-1)
<i>P. coperniciae</i>	10,0-30,0	10,0-30,0	2,0-4,0	Não ramificado	0-2
<i>P. rhapsicola</i>	5,0-60,0	5,0-60,0	3,0-6,0	Sem ou laterais curtas	0-4
	Conídio (µm)				
		Comp.	Largura	Superfície	Septos
<i>P. on E. edulis</i>		52,5-103,0	4,5-7,0	Lisa	0-8
<i>P. arecacearum</i>		20,0-130,0	3,5-7,0	Lisa	2-20
<i>P. carpentariae</i>		40,0-92	5,0-9,0	Sem inf.	4-10
<i>P. coperniciae</i>		10,0-60,0	2,0-3,5	Sem inf.	1-4
<i>P. rhapsicola</i>		30,0-160,0	2,0-4,0	Sem inf.	0-10
<i>P. roystoneae</i>		40,0-100,0	5,0-6,0	Lisa	4-10

Pyriculariopsis sp. nov. (Figura 13)

Lesões em folhas, 0,5 - 1,5 × 0,5 - 3,0 cm, elipsoides a irregulares, centro necrótico levemente acinzentado cercado por halo marrom claro e bordas marrom. Micélio interno indistinto. Micélio externo ausente. Estroma ausente. Conidióforos hipófilos, isolados, cilíndricos, eretos, retos ou encurvadados, 22,5 - 85,0 × 5,0 - 10,0 µm, 0 - 3 septos, não ramificados, marrom claro ou acinzentado e liso. Células conidiogênicas terminais, subcilíndricas, 15,5 - 53,5 × 5,0 - 7,0 µm, lisa, marrom. Loci conidiogênicos conspicuos, 1 - 2 por célula, plano, 1,0 - 2,5 µm, não espessados, não pigmentados. Conídios secos, isolados, holoblásticos, fusiformes ou obclavados, 15,0 - 40,0 × 5,0 - 7,5 µm, 0 - 5 septos, cicatriz conidial ligeiramente espessada, castanho escuro a marrom, egutulados, amarelados a marrom claro, lisa a levemente verrucosa. Células pé, 5,0 - 15,0 × 7,5 - 12,5 µm.

Espécimes examinados: BRASIL, Rio de Janeiro: Nova Friburgo, Riograndina, Fazenda Barreto. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, agosto de 2009, R. W. Barreto. Número de acesso ao herbário: VIC 47383. BRASIL, Espírito Santo: município de Domingos Martins, Incaper. Em folhas vivas de *Euterpe edulis*, outubro de 2019, N. M. Pereira. Número de acesso ao herbário: VIC 47390.

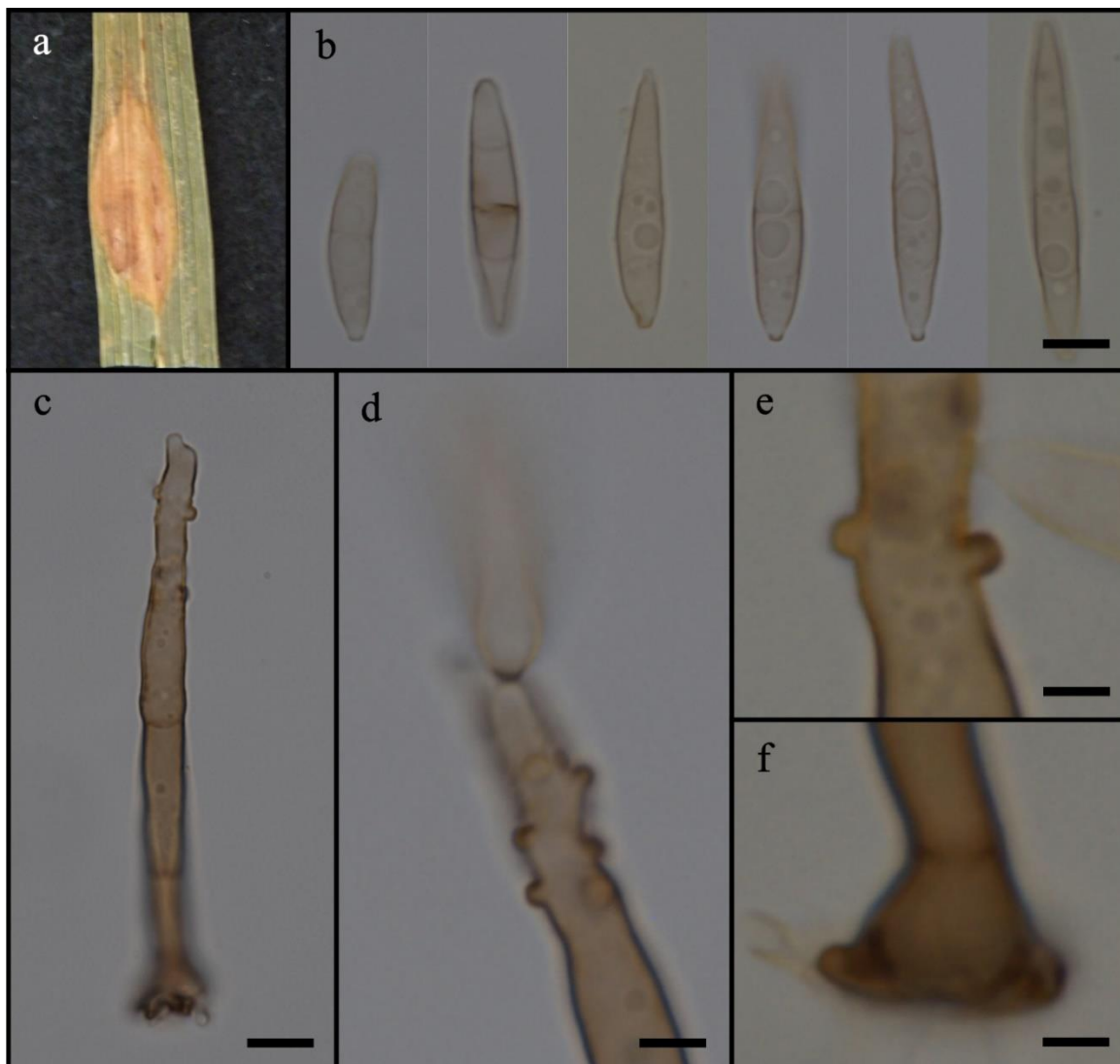


Figura 13. *Pyriculariopsis* sp. Lesão necrótica à qual *Pyriculariopsis* sp. foi associado (a); conídios (b); conidióforo (c); conídios ligados ao conidióforo (d, e), célula pé do conidióforo (f). Barras: b = 10,0 μ m; c = 15,0 μ m; d = 5,0 μ m; e = 2,5 μ m; f = 5,0 μ m.

Nota: O gênero *Pyriculariopsis*, introduzido por Ellis (1971) com a espécie *P. parasitica* M.B. Ellis, tem como principais características diagnósticas a presença de dentículos grandes, cônico-truncados ou cilíndricos, produzidos após proliferações simpáticas holoblásticas das células conidiogênicas, subhialinas ou hialinas, conídios marrons a marrom pálido liberados por secessão esquizolítica. Existem oito espécies aceitas neste gênero (Iturriaga et al., 2008) (Tabela 6), mas nenhuma destas espécies foi relatada em associação com membros de Arecaceae. Não foi possível encontrar a descrição morfológica de *Pyriculariopsis amomi*, *Pyriculariopsis appendiculata*, *Pyriculariopsis breviphora*, *Pyriculariopsis parasitica* e *Pyriculariopsis theobromae* fazendo-se necessário a utilização da chave dicotômica fornecida por Iturriaga et al., (2008) para conseguir realizar a comparação entre elas e *Pyriculariopsis* sp. *Pyriculariopsis*

bicolorata C.R. Silva, Gusmão & R.F. Castañeda, difere de *Pyriculariopsis* sp., tendo conidióforos desenvolvidos por ramos laterais de hifas, bem maiores em comprimento (75,0 - 175,0 μ m) e mais estreitos (2,5 - 4,0 μ m) que são mais claros em direção ao ápice, células conidiogênicas mais estreitas (2,5 - 4,0 μ m), conídios bicolores com ligeira constrição nos septos, mais curtos e estreitos (12,0 - 18,0 x 2,5 - 4 μ m) e com apenas 1 septo (Silva; Gusmão; Castañeda-Ruiz, 2015). *Pyriculariopsis formosa* Rob. Fernández, R.F. Castañeda & Iturr., difere de *Pyriculariopsis* sp. no tamanho dos conidióforos (86,0 - 230,0 μ m) e número de septos (8 - 12 septos) e por possuir células conidiogênicas menores (6,0 - 24,0 μ m) com dentículos levemente melanizados e conídios com maior número de septos (5 - 7 septos) (Iturriaga et al., 2008). *Pyriculariopsis miogae* Matsush., diferentemente de *Pyriculariopsis* sp., apresenta conidióforos decorrentes de estroma muito maiores em comprimento (100 - 400 μ m) e mais estreitos (5,0 - 7,5 μ m), bem como conídios mais compridos (45,0 - 60,0 μ m) (Matsushima, 1975). *P. amomi* (Z.D. Jiang & P.K. Chi) X.H. Lai & H.L. Gao difere de *Pyriculariopsis* sp. por apresentar conídios obipiriformes a clavados com até 3 septos e mais largos (7,0 - 11,0 μ m) e conidióforos torcidos próximos a base (Lai; Gao, 1991). *P. appendiculata* Matsush., distingue-se de *Pyriculariopsis* sp. por possuir conidióforos mais finos (2,4 - 3,2 μ m) e conídios mais curtos e estreitos (16,0 - 28,0 x 3,0 - 4,0 μ m) com leve constrição nos septos (Matsushima, 1975). *P. breviphora* Matsush., tem conídios rostrados com apenas um septo maiores em comprimento e largura (50,0 - 72,0 x 7,5 - 10,0 μ m), diferenciando-a de *Pyriculariopsis* sp. (Matsushima, 1989). *P. parasitica* (Sacc. & Berl.) M.B. Ellis, apresenta conídios com no máximo três septos, rostrados e mais largos (9,0 - 12,0 μ m) que *Pyriculariopsis* sp. (Ellis, 1971). *Pyriculariopsis theobromae* R.F. Castañeda & W.B. Kendr., se diferencia de *Pyriculariopsis* sp. por possuir conídios verrucosos (segunda e às vezes terceira célula) com 2 a 3 septos, mais curtos e estreitos (22,0 - 32,0 x 2,5 - 4 μ m) e de cor marrom escuro nas células centrais (Castañeda; Kendrick, 1990). Como mencionado anteriormente, nossos espécimes coletados em *E. edulis* são os primeiros a serem relatados crescendo em um membro da família Arecaceae e o consideramos como suficientemente distinto morfológicamente das outras espécies do gênero, principalmente devido a presença da “célula pé” pronunciada, a qual possui a aparência mais ou menos semelhante à de uma pata de elefante, para justificar seu reconhecimento como uma nova espécie. Diversas tentativas de isolamento deste fungo foram realizadas, todas sem sucesso na obtenção de cultura, o que inviabilizou a extração de DNA e posterior realização de estudos moleculares.

752 **Tabela 6. Características morfológicas das espécies do gênero *Pyriculariopsis*.**

753

	C. Pé (µm)		Conidióforo			Cel. C. (µm)	
	Comp.	Larg.	Comp. (µm)	Larg. (µm)	Septos	Comp. (µm)	Larg. (µm)
<i>P. on Euterpe</i>	5,0 - 15,0	7,5 - 12,5	22,5-85,0	5,0- 10,0	0,0-3,0	15,5 - 53,5	5,0 - 7,0
<i>P. amomi</i>	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.
<i>P. appendiculata</i>	sem inf.	sem inf.	23-50	2,5-3,0	2,0-3,0	sem inf.	sem inf.
<i>P. bicolorata</i>	sem inf.	sem inf.	75-175	2,5-4,0	4,0-7,0	15-47,5	2,5-4,0
<i>P. breviphora</i>	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.
<i>P. formosa</i>	sem inf.	sem inf.	86-230	5,0-8,0	8,0-12,0	6,0-24,0	4,0-6,0
<i>P. miogae</i>	sem inf.	sem inf.	150-300	5,0-7,5	sem inf.	sem inf.	sem inf.
<i>P. parasitica</i>	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.
<i>P. theobromae</i>	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.	sem inf.

	Conídio			Loci C. (µm)	
	Comp. (µm)	Larg. (µm)	Septos	Superf.	Diam
<i>P. on Euterpe</i>	15,0 - 40,0	5,0 - 7,5	0,0-5,0	Lisa/ levemente verrucosa	1,0-2,5
<i>P. amomi</i>	20,0-48,0	7,0-11,0	1,0-3,0	Lisa	sem inf.
<i>P. appendiculata</i>	16,0-28,0	3,0-12,0	2,0	sem inf.	sem inf.
<i>P. bicolorata</i>	12,0-18,0	2,5-4,0	1,0	sem inf.	sem inf.
<i>P. breviphora</i>	50,0-72,0	7,5-10,0	1,0	Lisa	sem inf.
<i>P. formosa</i>	19,0-32,0	5,0-8,0	5,0-7,0	Lisa	sem inf.
<i>P. miogae</i>	45,0-60,0	6,0-8,0	3,0	sem inf.	sem inf.
<i>P. parasitica</i>	30,0-55,0	9,0-12,0	3,0	Lisa	sem inf.
<i>P. theobromae</i>	22,0-32,0	2,5-4,0	2,0-3,0	Verrucosa	sem inf.

754 4. Conclusões

755 Nove fungos anamórficos foram encontrados e descritos em associação com às folhas de
756 *Euterpe edulis*. Os caracteres morfológicos descritos acima indicam que três das espécies que
757 foram encontradas são espécies conhecidas: *Byopolaris oryzae*, *Colletotrichum theobromicola* e
758 *Passalora eitenii*. É possível que tanto *C. theobromicola* quanto *P. eitenii* sejam espécies polífagas
759 nas Arecaceae e, portanto, não estejam ameaçadas de coextinção, contudo, estudos mais
760 aprofundados para tal comprovação se fazem necessários. Nesse trabalho, seis novos táxons de
761 fungos foram descobertos em associação com o hospedeiro, incluindo dois representando as
762 espécies-tipo para proposta de dois novos gêneros. A elucidação do status taxonômico dos fungos
763 coletados em *E. edulis* representa apenas o primeiro passo para a listagem de fungos nesse
764 hospedeiro, já que sua micodiversidade é muito maior que as nove espécies aqui expostas. Apenas
765 uma parte dos fungos encontrados nas amostras coletadas do hospedeiro são descritos neste
766 trabalho.

767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787

788 5. Referências bibliográficas

- 789
790 ARAÚJO, M. B. M. *et al.* First Report of *Colletotrichum theobromicola* and *C. tropicale* Causing
791 Anthracnose on Fruits of Carnauba Palm in Brazil. **Plant Disease**, [s.l.], v. 102, n. 1, p.244-244,
792 jan. 2018.
- 793
794 BENSON, D. A. *et al.* GenBank. **Nucleic Acids Research**, [s.l.], v. 33, p. 34-38, 17 dez. 2004.
- 795
796 BERBEE, M. L.; PIRSEYEDI, M.; HUBBARD, S. *Cochliobolus* phylogenetics and the origin of
797 known, highly virulent pathogens, inferred from ITS and glyceraldehyde-3-phosphate
798 dehydrogenase gene sequences. **Mycologia**, [s.l.], v. 91, n. 6, p.964-977, nov. 1999.
- 799
800 BLACKWELL, M. The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? **American Journal of Botany**,
801 [s.l.], v. 98, n. 3, p. 426-438, mar. 2011.
- 802
803 BRAGANÇA, C. A. D. *et al.* First Report of Anthracnose Caused by *Colletotrichum*
804 *theobromicola* on Barbados Cherry (*Malpighia emarginata*) in Brazil. **Plant Disease**, [s.l.], v. 98,
805 n. 9, p.1272-1272, set. 2014.
- 806
807 BRAUN, U.; CROUS P. W.; KAMAL. New species of *Pseudocercospora*, *Pseudocercosporella*,
808 *Ramularia* and *Stenella* (cercosporoid hyphomycetes). **Mycological Progress**, [s.l.], v. 2, n. 3, p.
809 197-208, 2003.
- 810
811 BRAUN, U.; FREIRE, F. C. O. Some cercosporoid hyphomycetes from Brazil. II. **Cryptogamie**
812 **Mycologie**, [s.l.], v. 23, p. 295-328, 2002.
- 813
814 BRAUN, U.; FREIRE, F. C. O. Some cercosporoid hyphomycetes from Brazil - III. **Cryptogamie**
815 **Mycologie**, Paris, v. 25, n. 3, p. 221-244, jul. 2004. Disponível em:
816 <https://www.researchgate.net/publication/270721250>. Acesso em: 27 jul. 2019.
- 817
818 BRAUN, U.; HILL, F.; SCHUBERT, K. New species and new records of biotrophic micromycetes
819 from Australia, Fiji, New Zealand and Thailand. **Fungal Diversity**, [s.l.], v. 22, p. 13-35, 2006.
- 820
821 CANNON, P. F.; BUDDIE, A. G.; BRIDGE, P. D. The typification of *Colletotrichum*
822 *gloeosporioides*. **Mycotaxon**, [s.l.], v. 104, p. 189-204, 2008.
- 823
824 CARBONE, I.; KOHN, L. M. A Method for Designing Primer Sets for Speciation Studies in
825 Filamentous Ascomycetes. **Mycologia**, [s.l.], v. 91, n. 3, p.553-556, 1999.
- 826
827 CARDOSO, M.; BOVI, M. L. A. Estudos sobre o cultivo do palmito. **IAC-SUDELPA**,
828 Campinas, v. 26, p.1-18, 1974.
- 829
830 CARNEIRO, J. G; CASTELLANO, A. C. Sombreamento em canteiros de mudas de *Euterpe*
831 *edulis* (palmito). **Boletim DPV**, Curitiba, Secretaria de Agricultura do Paraná. p.8, 1973.
- 832
833 CASTAÑEDA, R. F.; KENDRICK, B. Conidial fungi from Cuba: II. **University of Waterloo**
834 **Biology Series**, [s.l.], v. 33, p. 1-62, 1990.
- 835
836 CHUPP, C.; STEVENSON, J. A. *Exosporium acrocomiae*. **Contrib. Read Herb**, [s.l.], v. 23, p.
837 516, 1975.

- CLEMENT, C. R.; LLERAS PÉREZ, E; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociencias**, Montevideo, v. 9, n. 1-2, p.67-71, 2005.
- CROUS, P. W. *et al.* Fungal Planet description sheets: 92–106. **Persoonia - Molecular Phylogeny And Evolution Of Fungi**, [s.l.], v. 27, n. 1, p.130-162, 31 dez. 2011.
- CROUS, P. W. *et al.* MycoBank: uma iniciativa on-line para lançar a micologia no século XXI. **Estudos em Micologia**, [s.l.], v. 50, p. 19–22, 2004.
- CROUS, P. W.; VERKLEY, G. J. M.; GROENEWALD, J. Z. Glossary and descriptive terms. **Fungal biodiversity**. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, Utrecht, Netherlands. p. 199-206, 2009.
- DEIGHTON, F.C. *Pseudocercospora carpentariae* sp. nov. **Transactions of the British Mycological Society**, [s.l.], v. 89, n. 3, p. 402-404, 1987.
- DHINGRA, O. D.; SINCLAIR, J. B. **Basic plant pathology methods**, 2.ed. Lewis, Boca Raton: Crc Press, 1995. 448p.
- DIGHTON, J. Fungi in ecosystem processes. CRC Press, **Mycology series**, USA, v. 17, 2003.
- DORNELES, K. R.; ELOY, J.; DALLAGNOL, L. J. *Colletotrichum theobromicola* causing anthracnose on Butia fruits in Brazil. **Forest Pathology**, [s.l.], v. 48, n. 2, p.12399-12400, 19 nov. 2017.
- DRANSFIELD, J. *et al.* **Genera Palmarum**: The Evolution and Classification of Palms. Kew Publishing, Royal Botanical Gardens, Kew, 2008. 744p.
- DULYMAMODE, R.; CANNON, P.; PEERALLY, A. Fungi on endemic plants of Mauritius. **Mycological Research**, [s.l.], v. 105, n. 12, p. 1472-1479, 2001.
- DUNN, R. R. *et al.* The sixth mass coextinction: are most endangered species parasites and mutualists?. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, [s.l.], v. 276, n. 1670, p. 3037-3045, 2009.
- ELLIS, M. B. **Dematiaceous Hyphomycetes**. Commonwealth Mycological Institute: Kew, Surrey, England, 1971, 608p.
- ELLIS, M. B. Dematiaceous Hyphomycetes: 1. **Mycological Papers**, [s.l.], v. 76, p. 1-36, 1960.
- ELLIS, M. B. Dematiaceous Hyphomycetes: V. **Mycological Papers**, [s.l.], v. 93, p. 1-33, 1963.
- FARR, D. F.; ROSSMAN, A. Y. **Fungal Databases**, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, 2006. ARS, USDA. Disponível em: <http://nt.ars-grin.gov/fungalatabases>. Acesso em: janeiro 2020.
- FROHLICH, J.; HYDE, K. D. Biodiversity of palm fungi in the tropics: Are global fungal diversity estimates realistic? **Biodivers Conserv**, [s.l.], v. 8, p. 977–1004, 1999.

- FRÖHLICH, J.; HYDE, K. D. **Palm Microfungi**. 3. ed. [s.l.], Fungal Diversity Press, 2000. 393 p.
- GARBIN, V. P. **Análise da atividade antimicrobiana dos extratos dos frutos, óleos das sementes e fungos isolados da Palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Martius 1824)**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011. 86 p.
- GLASS, N. L.; DONALDSON, G. C. Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify conserved genes from filamentous Ascomycetes. **Applied and Environmental Microbiology**, [s.l.], v. 61, p. 1323–1330, 1995.
- GOH, T. K.; HSIEH, W. H. Studies on *Cercospora* and allied genera of Taiwan (VI). **Transactions of the Mycological Society of the Republic of China**, [s.l.], v. 4n. 2-3, p. 1-23, 1989.
- GOH, T. K.; HYDE, K. D. *Melanographium palmicolum* sp. nov. from Hong Kong, and a key to the genus. **Mycological Research**, [s.l.], v. 101, n. 9, p. 1097-1100, 1997.
- GUATIMOSIM, E.; PINTO, H. J.; BARRETO, R. W. *Passalora acrocomiae* sp. nov. and *Exosporium acrocomiae* from the palm *Acrocomia aculeata* in Puerto Rico. **Mycotaxon**, [s.l.], v. 122, n. 1, p.61-67, 4 mar. 2013.
- HALL, T. A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. **Nucleic Acids Symposium Series**, [s.l.], v. 41, p.95-98, 1999.
- HAWKSWORTH, D. L. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. **Mycological Research**, [s.l.], v. 95, n. 6, p. 641-655, jun. 1991.
- HAWKSWORTH, D. L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revised. **Mycological Research**, [s.l.], v. 105, n. 12, p. 1422-1432, dez. 2001.
- HAWKSWORTH, D. L. Why study tropical fungi? In: **Tropical mycology**, v.2. Micromycetes. (R. Watling, J.C. Frankland, M. Ainsworth, S. Isaac; C.H. Robinson, eds.). CABI Publishing, Wallingford. p.1-11, 2002.
- HENDERSON, A.; LAEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, New Jersey. 1995.
- HEPPERLE, D. **SeqAssem** ©. Uma ferramenta de análise de sequência, montador de contig e ferramenta de visualização de dados de rastreamento para sequências moleculares. Versão 7/2008, 2004. Distribuído pelo autor. Disponível em: <http://www.sequentix.de>. Acesso em: fevereiro 2020.
- HYDE, K. D. *et al.* Diversity of saprobic microfungi. **Biodiversity and Conservation**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 7-35, 2007.
- HYDE, K. D.; TAYLOR, J. E.; FRÖHLICH, J. **Genera of Ascomycetes from Palm**. Hong Kong: Fungal Diversity Press, 2000.
- ITURRIAGA, T. *et al.* A new anamorphic fungi from Venezuela: *Pyriculariopsis formosa*. **Mycotaxon**, [s.l.], v. 105, p. 337-342, 2008.

- JANBON, G. *et al.* Studying fungal pathogens of humans and fungal infections: fungal diversity and diversity of approaches. **Genes & Immunity**, v. 20, p. 403–414, 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41435-019-0071-2.pdf>. Acesso em 11 de julho de 2019.
- KAGEYAMA, P.; GANDARA, F.B. **Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação**. Publicações da Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1993. p. 1-10.
- KAMAL. **Cercosporoid fungi of India**. Dehra Dun: Bishen Singh Mahendra Pal Singh. 2010, 260 p.
- KATOH, K.; STANDLEY, D. M. MAFFT Multiple Sequence Alignment Software Version 7: Improvements in Performance and Usability. **Molecular Biology And Evolution**, [s.l.], v. 30, n. 4, p.772-780, 16 jan. 2013.
- KATUMOTO, K. Notes on fungi from western Japan. 5. **Journal of Japanese Botany**, [s.l.], v. 37, n. 10. p. 295-299, 1962.
- LAI, X. H.; GAO, H. A new combination of *Pyriculariopsis*, **Acta Mycologica Sinica**, [s.l.], v. 10, p. 79-80, 1991.
- LEITMAN, P. *et al.* **Arecaceae**. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://Floradobrasil.Jbrj.Gov.Br/2012/Fb000053>. Acesso em: fevereiro 2020.
- LORENZI, H. *et al.* **Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2010. 385p.
- LU, B. *et al.* **Checklist of Hong Kong Fungi**. Fungal Diversity Press, Hong Kong, 2000. 207p.
- MADDISON, W. P.; MADDISON, D. R. **Mesquite**: a modular system for evolutionary analysis. Version 3.51, 2018. Disponível em: <http://www.mesquiteproject.org>. Acesso em: fevereiro 2020.
- MANAMGODA, D. S. *et al.* The genus *Bipolaris*. **Studies In Mycology**, [s.l.], v. 79, p.221-288, set. 2014.
- MARCOS, C. S.; MATOS, D. M. S. Estrutura de populações de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.) em áreas com diferentes graus de impactação na floresta da Tijuca, RJ. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 27-37, jul. 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/238772990>. Acesso em: 28 jul. 2019.
- MARIN-FELIX, Y. *et al.* New species and records of *Bipolaris* and *Curvularia* from Thailand. **Mycosphere**, [s.l.], v. 8, n. 9, p.1556-1574, 2017.
- MARTINS, M. V. V. *et al.* First Report of *Colletotrichum theobromicola* Causing Leaf Spot in Sapote (*Manilkara zapota*) Seedlings in Brazil. **Plant Disease**, [s.l.], v. 102, n. 12, p.2641-2642, dez. 2018.
- MATSUSHIMA, T. **Icones Microfungorum a Matsushima lectorum**. Osaka, published by the author, p. 1-209, 1975.

- MATSUSHIMA, T. Matsushima Mycological Memoirs 6. Matsushima **Mycological Memoirs**, [s.l.], v. 6, p. 1-100, 1989.
- MEDEIROS, R. B.; DIANESE, J. C. *Passalora eitenii* sp. nov. on *Syagrus comosa* in Brazil and a key to *Passalora* species. **Mycotaxon**, [s.l.], v. 51, p. 509-513, 1994.
- MILLER, M. A.; PFEIFFER, W.; SCHWARTZ, T. Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. In: **Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE)**. New Orleans, LA. pp. 1-8, nov. 2010.
- MOORE, D. *et al.* **Fungal Conservation: Issues and Solutions**, Cambridge University Press, Cambridge, MA, USA, 2001. 262p.
- NYLANDER, J. A. A. **MrModeltest**. Versão 2.3. Program distributed by the author. Evolutionary Biology Centre, Uppsala University Sweden, 2004.
- O'DONNELL, K.; CIGELNIK, E. Two Divergent Intragenomic rDNA ITS2 Types within a Monophyletic Lineage of the Fungus *Fusarium* Are Nonorthologous. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, [s.l.], v. 7, n. 1, p. 103-116, 1997.
- OLIVEIRA, R. R.; LACERDA, L. D. Contaminação por chumbo na serapilheira do Parque Nacional da Tijuca. **Acta Botanica Brasilica**, [s.l.], v. 1, p. 165-169, 1988.
- PHOULIVONG, S. *et al.* *Colletotrichum gloeosporioides* is not a common pathogen on tropical fruits. **Fungal Diversity**, [s.l.], v. 44, n. 1, p.33-43, 3 ago. 2010.
- PINRUAN, U. *et al.* Occurrence of fungi on tissues of the peat swamp palm *Licuala longicalycata*. **Fungal Diversity**, [s.l.], v. 25, p. 157-173, 2007.
- RAMBAUT, A. **FigTree**. Version 1.4.4, 2018. Disponível em: <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>. Acesso em: fevereiro 2020.
- RAYNER, R. W. A Mycological Color Chart. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey and British. **Mycological Society**, [s.l.], 1970. 34p.
- REHNER, S. A.; SAMUELS, G. J. Taxonomy and phylogeny of *Gliocladium* analysed from nuclear large subunit ribosomal DNA sequences. **Mycological Research**, Maryland, v. 98, n. 6, p. 625-634, 1994.
- REIS, A. *et al.* Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma floresta ombrófila densa Montana, em Blumenau (SC). **Sellowia**, [s.l.], v. 45, p. 5-37, 1996.
- REIS, M. S. *et al.* Distribuição geográfica e situação atual das populações na área de ocorrência de *Euterpe edulis* Martius. In: **Euterpe edulis Martius - (palmitero) - Biologia, Conservação e Manejo**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 2000b. p. 324-335.
- REIS, M. S. *et al.* Manejo sustentável do palmitero. In: **Euterpe edulis Martius - (palmitero) - Biologia, Conservação e Manejo**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 2000a. p. 202-224.

- ROBERT, V. *et al.* MycoBank se preparando para novos horizontes. **Fungo IMA**, [s.l.], v. 4 (não 2), p. 371–379, 2013.
- ROBERT, V.; STEGEHUIS, G.; STALPERS, J. **The MycoBank engine and related databases**, 2005. Disponível em: <http://www.MycoBank.org>. Acesso em: janeiro 2020.
- ROCHA, F. B. *et al.* Foliar mycobiota of *Coussapoa floccosa*, a highly threatened tree of the Brazilian Atlantic Forest. **Mycologia**, [s.l.], v. 102, n. 6, p.1240–1252, nov. 2010.
- RODRIGUES, A. L. *et al.* *Colletotrichum theobromicola* causes defoliation, stem girdling and death of mini-cuttings of *Eucalyptus* in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, [s.l.], v. 39, n. 4, p.326-330, ago. 2014.
- RODRIGUEZ, R. J. *et al.* Biodiversity of fungi inventory and monitoring methods. In: MUELLER, G. M; BILLS, G. F; FOSTER, M. S. **Molecular Methods for Discriminating Taxa, Monitoring species, and Assessing Fungal Diversity**. California: Elsevier Academic Press, 2004. p. 77–102.
- ROJAS, E. I. *et al.* *Colletotrichum gloeosporioides* s. l. associated with *Theobroma cacao* and other plants in Panamá: multilocus phylogenies distinguish host-associated pathogens from asymptomatic endophytes. **Mycologia**, [s.l.], v. 102, n. 6, p.1318-1338, nov. 2010.
- RONQUIST, F. *et al.* MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. **Systematic Biology**, [s.l.], v. 61, n. 3, p. 539-542, 2012.
- SACCARDO, P. A. Notae mycologicae. Series XX. **Nuovo Giornale Botanico Italiano**, [s.l.], v. 23, n. 2, p. 185-234, 1916.
- SAIKA, U. N.; SARGHOY, A. K. Hyphomycetes of north-eastern India - IV. The genus *Melanographium*. **Indian Phytopathology**, [s.l.], v. 34, p. 356-367, 1981.
- SANTOS, R. F. *et al.* First Report of *Colletotrichum theobromicola* Causing Anthracnose Leaf and Twig Spot in Cambuci (*Campomanesia phaea*) in Brazil. **Plant Disease**, [s.l.], v. 101, n. 3, p.506-506, mar. 2017.
- SHOEMAKER, R. A. Nomenclature of *Drechslera* and *Bipolaris*, Grass Parasites Segregated from ‘*Helminthosporium*’. **Canadian Journal Of Botany**, [s.l.], v. 37, n. 5, p.879-887, 1 set. 1959.
- SIBOE, G. M. *et al.* Necrotrophic fungi from Kenyan endemic and rare plants. **Sydowia**, [s.l.], v. 52, p. 286-304, 2000.
- SILVA MATOS, D. M. **Population Ecology of *Euterpe edulis* Mart. (Palmae)**, 1995. Tese (PhD) – Biologia de Populações, School of Biological Sciences, University of East Anglia, Inglaterra, 1991.
- SILVA, C. R; GUSMÃO, L. F. P; CASTAÑEDA-RUIZ, R. F. Two new conidial fungi from Chapada Diamantina, Brazil. **Mycotaxon**, [s.l.], v. 130, n. 2, p. 437-443, 2015.

- SILVA, M. da *et al.* Naming Potentially Endangered Parasites: Foliicolous Mycobiota of *Dimorphandra wilsonii*, a Highly Threatened Brazilian Tree Species. **Plos One**, [s.l.], v. 11, n. 2, p.1-39, 24 fev. 2016.
- SIVANESAN, A. Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their teleomorphs. **Mycological Papers**, [s.l.], v. 159, p. 1-261, 1987.
- SRIVASTAVA, N.; MORGAN-JONES, G. Notes on hyphomycetes LXX. A new species of *Melanographium* from india, with comments on the genus. **Mycotaxon**, [s.l.], v. 57, p. 195-200, 1996.
- SUBRAMANIAN, C. V. Studies on Hyphomycetes. II. **Proceedings of the Indian Academy of Sciences Section B**, [s.l.], v. 55, p. 46, 1962.
- SUTTON, B. C. The Coelomycetes: Fungi imperfect with pycnidia, acervuli and stromata. Oxford University Press, Oxônia, Inglaterra, UK. 1999. 696 p.
- TAYLOR, J. E.; HYDE, K. D. **Microfungi of Tropical and Temperate Palms**. 12. ed. [s.l.], Fungal Diversity Press, 2003. 459 p.
- TSUKAMOTO FILHO, A. A. *et al.* Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferentes tipos de consórcios no município de lavras, MG. **Revista Cerne**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 41-53, 2001.
- VIDEIRA, S. I. R. *et al.* Mycosphaerellaceae – Chaos or clarity? **Studies In Mycology**, [s.l.], v. 87, p.257-421, jun. 2017.
- VILGALYS, R; HESTER, M. Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. **Journal of Bacteriology**, [s.l.], v. 172, p. 4239–4246, 1990.
- WALLER, J. M.; RITCHIE, B. J.; HOLDERNESS, M. **Plant clinic handbook**. Oxford University Press, 1998, 94p.
- WEIR, B.; JOHNSTON, P. R.; DAMM, U. The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex. **Studies In Mycology**, [s.l.], v. 73, p.115-180, set. 2012.
- WHITE, T. J. *et al.* Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics: PCR Protocols. In: Innis MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, and White TJ, editors. **A Guide to Methods and Applications**, New York: Academic Press, p. 315–322. 1990.
- ZHUANG, W-Y. Ed. **Higher Fungi of Tropical China**. Mycotaxon, Ltd., Ithaca, NY, 2001, 485 p.

1139 6. Agradecimentos

1140 A Deus, por ser o meu refúgio e a minha fortaleza.

1141 Aos meus pais, Nivaldo e Aparecida, pelo apoio, por acreditarem em mim e me amar
1142 incondicionalmente.

1143 A todos os meus irmãos, Taila, Ariely, Henrique e Mariany pela amizade e apoio. Em
1144 especial a Taila, por me acompanhar nessa jornada.

1145 A minha segunda família durante esses anos de graduação: Maria Vanessa, Maisa
1146 Carvalho, Mayk O., Wallison, José Erimatéa, William Silva, Evandro e Ericlis e Álvaro pelo
1147 carinho, pela amizade e pelo apoio sempre.

1148 A minha irmã de alma Keylla Acacio por sempre estar comigo durante todos os momentos,
1149 bons e ruins, e me apoiar.

1150 Aos meus Professores pelos ensinamentos, paciência, cooperação e todo o incentivo para
1151 o meu crescimento pessoal e por toda a gentileza e educação com que sempre me trataram. Vocês
1152 são maravilhosos.

1153 Ao meu orientador Fabiano Branco Rocha por me apresentar o mundo da Fitopatologia,
1154 me encher de curiosidade sobre o mundo da Micologia, me proporcionar oportunidades valiosas
1155 de aprofundar meu conhecimento e de conhecer pessoas ímpares, por sempre estar disponível e
1156 ser paciente comigo e por sempre me incentivar e fazer acreditar em mim mesma.

1157 Ao meu supervisor de estágio Robert Weingart Barreto pela oportunidade, por me receber
1158 tão bem, pela orientação, pelos ensinamentos, pelo apoio e incentivo e por acreditar no meu
1159 potencial.

1160 Aos colegas da Clínica de Doenças de Plantas pelos ensinamentos, convívio e amizade:
1161 Henrique, Bruno, Marina, Miraine, Thaisa, Debora, Davi, Paloma, Eliza, Zé Orlando e Leticia.

1162 A Sara S. Salcedo pela paciência, conselhos, ensinamentos, ajuda, amizade, carinho e por
1163 seu coração incrível.

1164 A Carlos Eduardo Aucique por todo o apoio, ajuda, amizade e conselhos.

1165 A André Luís Silva por toda o auxílio durante o estágio e amizade.

1166 A todos aqueles que, direta e indiretamente, contribuíram para a minha formação e de
1167 alguma forma para a realização deste trabalho. Os meus sinceros agradecimentos, obrigada!

1168

1169

1170

1171

Anexo A – Materiais Base para Descrição Morfológica de Fungos Hyphomycetes

Hyphomycetes– identificação da amostra → _____

Lesões (localização) _____, (tamanho) _____ - _____, [forma e cor
(se em folhas, observar separadamente superfície abaxial e adaxial)]

Micélio interno (intracelular/intercelular), _____ - _____ μm diam, (ramificado/pouco ramificado/não ramificado), (septado/contínuo), (cor) _____

Micélio externo (ausente) (origem e posição) _____, _____ - _____ μm diam, (ramificado/pouco ramificado/não ramificado), (septado/contínuo), (cor) _____; [superfície (se lisa, verruculosa, verrucosa, espinhenta...)] _____

Estromas (ausentes) (profundidade) _____, (forma) _____ (tamanho) _____ - _____ x _____ - _____ μm , (composição/textura) _____, (cor) _____

Conidióforos (ausentes) (localização) _____, isolados ou em grupos [fascículos /sinêmios/esporedóquios] _____, (forma) _____, (tamanho) _____ - _____ x _____ - _____ μm , (septação) _____ - _____, (ramificados /não ramificados), (coloração da parede) _____, superfície _____

Células conidiogênicas (terminais /intercalares, discretas/ integradas), (conidiogênese) _____, [crescimento (proliferação)] _____, (forma) _____, tamanho _____ - _____ x _____ - _____ μm , (cor) _____

Loci conidiogênicos (indistintos / relativamente indistintos /conspícuos), (n° /célula) _____, (forma) _____, (tamanho) _____ - _____ μm , (não espessados /ligeiramente espessados /espessados), (cor) _____

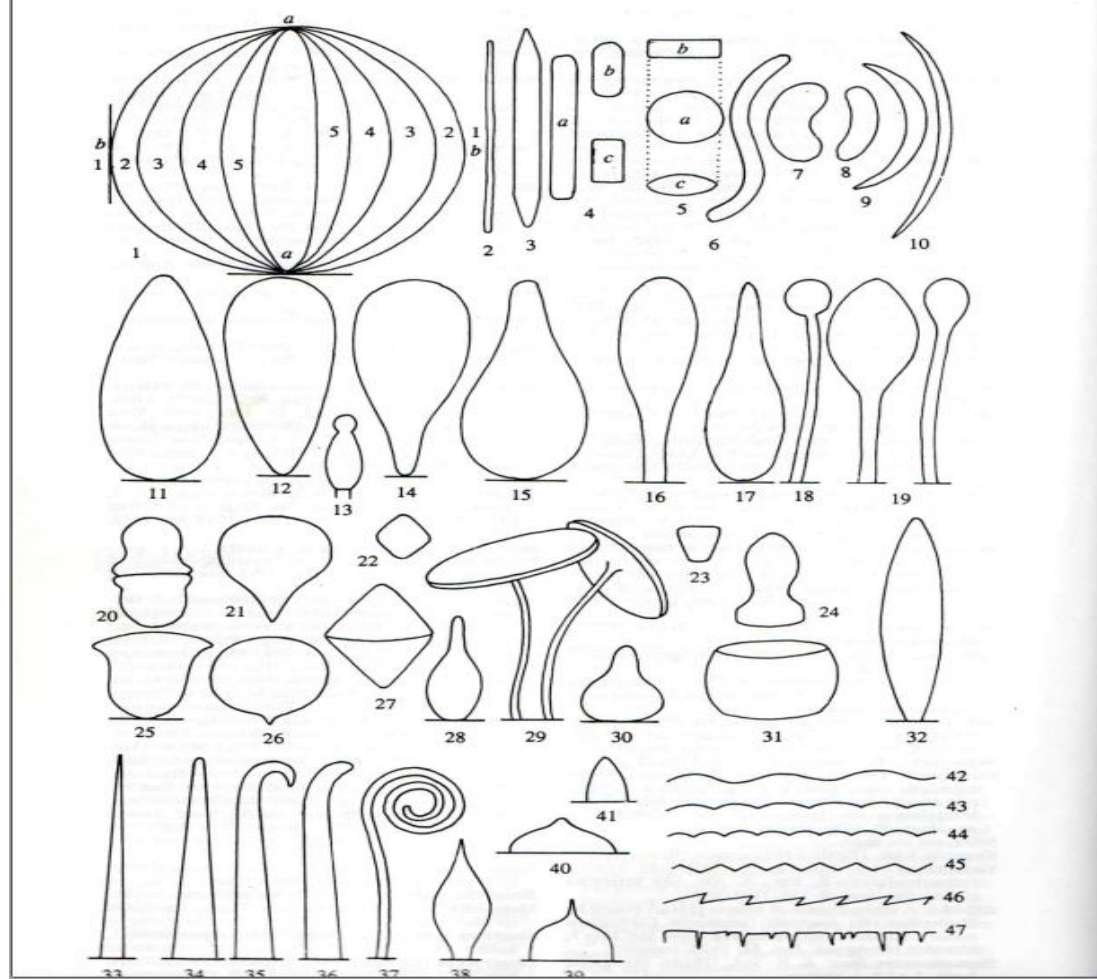
Conídios (secos /mucilaginosos), [arranjo: isolados /catenulados (formando cadeias basípetas /formando cadeias acrópetas) /em grupos mucilaginosos], (conidiogênese) _____ (forma) _____ (tamanho) _____ - _____ x _____ - _____ μm ápice _____, base _____, (diâmetro na base) _____ - _____ μm , (septação) _____ - _____ septos (asseptados), cicatriz conidial (não espessada /ligeiramente espessada /espessada), (cor das cicatrizes) _____, (gutulados /egutulados), (cor dos conídios) _____ (superfície) _____

Em cultura: _____

HYPHOMYCETES: TABELA PARA DADOS BIOMÉTRICOS MATERIAL DESCRITO: _____



	Lesões			Micélio		Estroma			Conidióforos			Célula Conidiog.		Loci Conid.			Conídios		
	Comp.	Larg.		Int.	Ext.	Alt.	Larg.		Comp.	Larg.	Septos	Comp.	Larg.	Diam.			Comp.	Diam.	Septos
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			



	axis aa	axis bb	length: breadth
1 by 1	globose (spherical)	(spherical)	1.0-1.05
1 to 2	subglobose (prolate spheroidal)	(oblate spheroidal)	1.05-1.15
2 to 3	broadly ellipsoidal (subprolate)	(suboblate)	1.15-1.3
3 to 4	ellipsoidal (prolate)	(oblate)	1.3-1.6; elongate
4 by 4	oval (perprolate)	(peroblate)	
5 by 5	fusiform		

2, filiform; 3, aceros; 4, cylindrical, restricted by Bas (1969) to cylinders with a length:breadth ratio of 2.0-3.0; 5, a, discoid or lenticular in surface view, b, discoid in side view, c, lenticular in side view; 6, sigmoid; 7, reniform (fabiform); 8, allantoid; 9, lunate (crescentic); 10, falcate; 11, ovoid; 12, obovoid; 13, lecythiform; 14, pyriform; 15, obpyriform; 16, clavate; 17, obclavate; 18, capitate; 19, spatulate; 20, bicampanulate; 21, turbinate; 22, quadrangular (rhomboidal); 23, cuneiform; 24, dolabriform; 25, campanulate; 26, napiform; 27, biconic; 28, lageniform; 29, peltate; 30, ampulliform; 31, doliiform; 32, cymbiform (navicular); 33, acicular; 34, subulate; 35, hamate (uncinate); 36, corniform; 37, circinate; 38, ventricose. Apices. 39, mucronate; 40, papillate; 41, acute. Edges. 42, sinuate; 43, crenate; 44, crenulate; 45, dentate; 46, serrate; 47, lacinate. See also Systematics Association Committee for Descriptive Terminology (*Taxon* 9: 245, 1960; list of works, 11: 145, 1962; terminology of simple symmetrical plane shapes, chart).

1213 **Anexo B – Materiais Base para Descrição de Culturas Fúngicas**

1214

1215

Culture code:

1216

Fungus name:

1217

1218 **PDA 12 hours light regime:**

1219 Colony diam. after () days:

1220 Topography:

1221 Texture/consistency:

1222 Colours:

1223 Reverse:

1224 Sporulation and composition of colony + observations:

1225 **PCA 12 hours light regime:**

1226 Colony diam after () days:

1227 Topography:

1228 Texture/consistency:

1229 Colours:

1230 Reverse:

1231 Sporulation and composition of colony + observations:

1232 **PDA dark:**

1233 Colony diam after () days:

1234 Topography:

1235 Texture/consistency:

1236 Colours:

1237 Reverse:

1238 Sporulation and composition of colony + observations:

1239 **PCA dark:**

1240 Colony diam after () days:

1241 Topography:

1242 Texture/consistency:

1243 Colours:

1244 Reverse:

1245 Sporulation and composition of colony + observations:

DESCRIPTIVE TERMS (SHAPES) AND COLONY CHARACTERISTICS

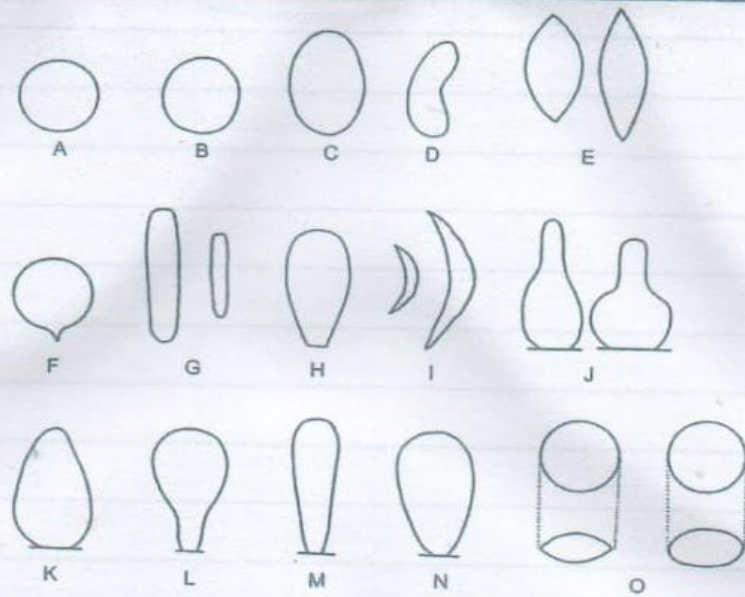


Fig. 189. Terminology of shapes. A. Globose. B. Subglobose. C. Ellipsoidal. D. Reniform. E. Fusiform. F. Apiculate. G. Cylindrical. H. Clavate with truncate base. I. Falcate. J. Ampulliform. K. Ovoid. L. Pyriform. M. Clavate. N. Obovoid. O. Oblate (lenticular) (from Samson *et al.* 2004).

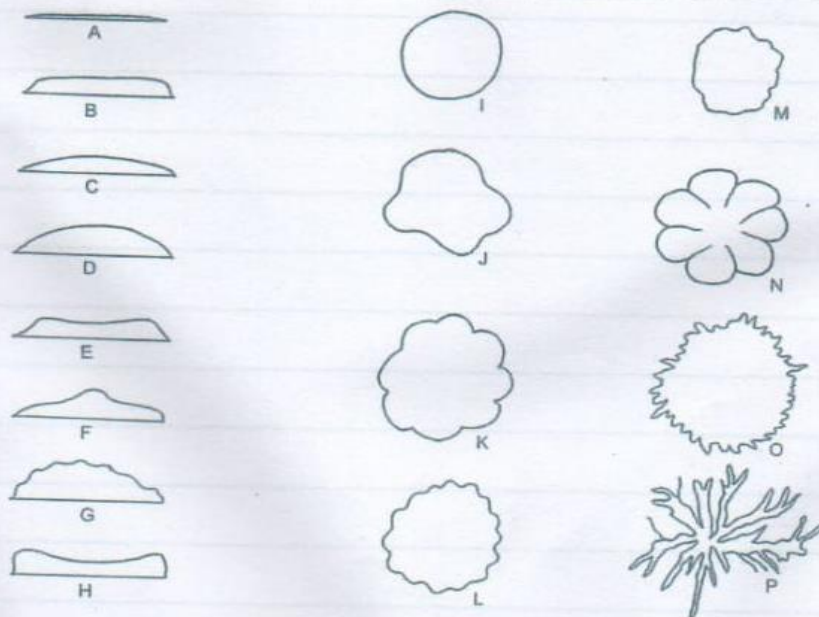


Fig. 188. Terminology of colony morphologies. A. Flat or effuse. B. Raised. C. Low convex. D. Convex or dome-shaped. E. Raised with concave edge. F. Umbonate. G. Convex with papillate surface. H. Concave with raised margin. I. Entire edge. J. Undulate. K. Lobate. L. Crenate. M. Erode or dentate. N. Radially striate with lobate edge. O. Fimbriate. P. With rhizoids.

A MYCOLOGICAL COLOUR CHART

DISCARDED

prepared by
R. W. Rayner



COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
KEW, SURREY

&

BRITISH MYCOLOGICAL SOCIETY

1970

Price £2

1247

